



# Recherche de la désintégration double beta sans émission de neutrino avec XENONnT et perspectives futures

## Neutrinoless double beta decay search in XENONnT and future perspectives

Laboratoire : Subatech

Début : Automne 2019

Financement : IMT Atlantique

Encadrement :

DIGLIO Sara, CNRS - Subatech, [diglio@subatech.in2p3.fr](mailto:diglio@subatech.in2p3.fr)

THERS Dominique, IMT Atlantique - Subatech, [thers@subatech.in2p3.fr](mailto:thers@subatech.in2p3.fr)

Mots clés en français:  $0\nu 2\beta$ , XENONnT, Matière Sombre, Neutrino, DARWIN

Mots clés en anglais :  $0\nu 2\beta$ , XENONnT, Dark Matter, Neutrino, DARWIN

## Context:

The Xenon Group of the SUBATECH laboratory is seeking a highly motivated PhD student to work on the XENONnT project and future long-term perspectives.

The group is strongly involved in dark matter and neutrinoless double beta decay ( $0\nu 2\beta$ ) searches within the international XENON collaboration and also contributes to next generation experiments sensitivity studies.

With the lowest background level ever reached by detectors searching for rare-events, XENON1T proved to be the most sensitive dark matter direct detection experiment on earth. The unprecedented low level of radioactivity reached, makes the XENON1T experiment suitable also for other interesting rare-events searches: neutrinoless double beta decay is one of the most compelling. The  $0\nu 2\beta$  analysis is performed for the first time in the XENON collaboration with the XENON1T data. The members of the SUBATECH Xenon Group are very committed to the development of new analytical techniques that characterize the high energy region of interest for  $0\nu 2\beta$  ( $\sim 2.5$  MeV) in terms of expected signal and background noise.

## Objectives:

In the context of the advancement of the XENON program, the future upgrade XENONnT designed to increase the predecessor sensitivity in rare-events searches is being assembled in the underground National Laboratory of Gran Sasso (LNGS): it will host around 9 tons of xenon. On a longer-term time scale, evolution towards a larger 40-50 tons experiment is foreseen by 2022.

The PhD student is expected to analyse the first data coming from the XENONnT experiment searching for neutrinoless double beta decay events He/She will also contribute to the Monte Carlo development and sensitivity studies of this  $^{136}\text{Xe}$  decay channel in the context of larger scale projects.

## Required skills:

We welcome highly motivated students with a master degree in physics and a solid background in particle and/or astroparticle physics. Good computing skills and previous experiences on Monte-Carlo, data treatment and analysis are advantageous.

## Contexte

L'équipe Xénon du laboratoire SUBATECH recherche un(e) doctorant(e) très motivé(e) pour travailler sur le projet XENONnT et ses perspectives à long terme.

Le groupe est fortement impliqué dans la recherche de matière noire et la désintégration double beta sans émission de neutrino ( $0\nu 2\beta$ ) au sein de la Collaboration internationale XENON et contribue également aux études de sensibilité des expériences de prochaine génération.

Avec le niveau de bruit de fond le plus bas jamais atteint par des détecteurs d'événements rares, XENON1T s'est avérée être l'expérience de détection directe de matière noire la plus sensible sur terre. Le niveau sans précédent de radioactivité atteint rend l'expérience XENON1T également adaptée pour d'autres recherches d'événements rares intéressantes comme la désintégration double beta sans émission de neutrino. L'analyse de la désintégration double beta sans émission de neutrino est effectuée pour la première fois dans la collaboration XENON avec les données de l'expérience XENON1T. Les membres du groupe Xénon de SUBATECH sont très engagés dans le développement de nouvelles techniques d'analyse qui permettent de caractériser la région d'intérêt pour la recherche  $0\nu 2\beta$  ( $\sim 2.5$  MeV) en termes de signal et de bruits de fonds attendus

## Objectifs

Dans le cadre de l'avancement du programme XENON, la future expérience XENONnT, destinée à augmenter la sensibilité de son prédécesseur dans la recherche d'événements rares, est en cours d'installation au Laboratoire national souterrain du Gran Sasso (LNGS): elle contiendra environ 9 tonnes de xénon. À plus long terme, l'évolution vers un plus gros détecteur de 40 à 50 tonnes est prévue à l'horizon 2022.

Le(la) doctorant(e) analysera les premières données de l'expérience XENONnT dans l'objectif d'observer pour la première fois un signal  $0\nu 2\beta$ . Il/Elle contribuera également aux études de sensibilité et au développement du Monte Carlo de ce canal de désintégration du  $^{136}\text{Xe}$  dans le cadre des projets à plus large échelle.

## Compétences requises

Nous recherchons des étudiant(e)s très motivé(e)s ayant un master en physique et une expérience solide en physique des particules et/ou des astroparticules. Des compétences en informatique et des expériences précédentes en traitement et analyse des données ainsi qu'une expérience de simulation Monte Carlo seront comme un avantage.

