

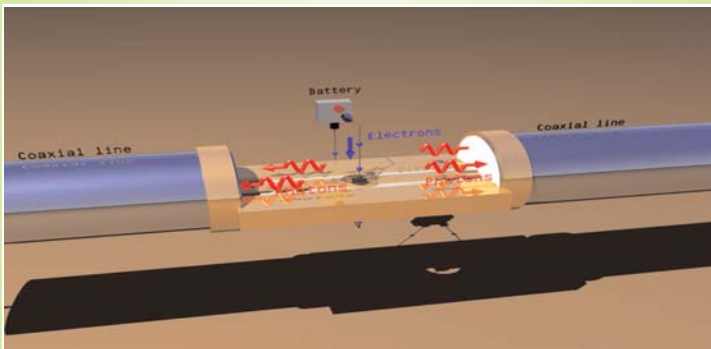


### Quand les conducteurs bruyants émettent de la lumière

La tension aux bornes d'un conducteur à l'équilibre présente des fluctuations proportionnelles à la température et à la résistance de ce conducteur. On parle dans ce cas de bruit thermique, ou encore de bruit Johnson-Nyquist. Lorsque le conducteur est couplé à des guides d'ondes coaxiaux, les fluctuations génèrent des photons dont la statistique à l'équilibre est une statistique chaotique similaire au rayonnement d'un corps noir. Lorsque le conducteur est porté hors équilibre, l'aspect stochastique du transport électronique donne lieu à des fluctuations de courant (le bruit de grenaille) menant à une statistique de photons émis plus compliquée.

Pour apporter des réponses aux questions posées sur cette physique nouvelle, établissant un pont entre l'optique quantique et les conducteurs quantiques, l'équipe Nanoélectronique du SPEC a étudié la statistique des photons microondes émis par une jonction tunnel à basse température (Figure). Elle a mesuré les corrélations entre photons (et par conséquent leur statistique) par interférométrie Hanbury Brown-Twiss, méthode utilisée dans les années cinquante en astronomie pour étudier la taille des étoiles. L'expérience montre que les photons émis par une jonction tunnel sont distribués selon une statistique chaotique, même lorsque le taux d'émission de photons est de l'ordre de l'unité. Ce travail est une étape importante vers l'étude de la statistique des photons émis par un conducteur monomode, pour lequel les théories prédisent un rayonnement sous-Poissonien.

F. Portier, P. Roche (2/72 16),  
D.C Glattli (2/72 43 et 2/74 75)



Vue d'artiste de l'expérience: un conducteur quantique sous tension (au centre) est traversé par un courant d'électrons (en bleu). Ce courant fluctue à cause de l'aspect stochastique du transport et génère des photons (en rouge) dans les lignes coaxiales. Une corrélation des fluctuations de ce flux de photons émis dans chacune des lignes est ensuite effectuée.



### Expériences de spectroscopie d'absorption au LULI

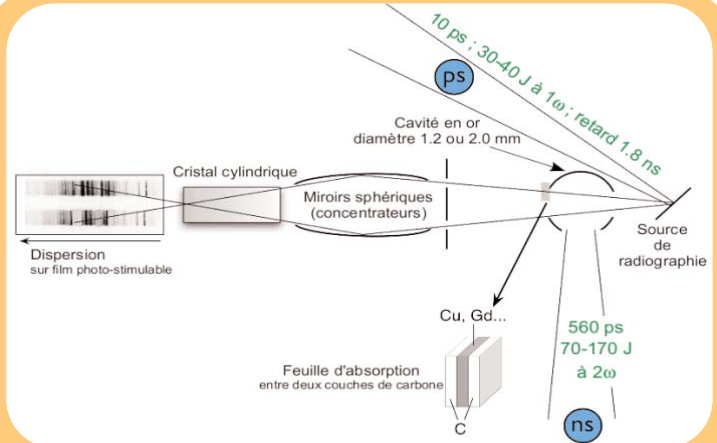


Schéma expérimental avec un spectrographe X durs dans le domaine 8-18 Å disposant de deux voies d'enregistrement, une servant de référence, et une traversant l'échantillon. La matière à sonder est emprisonnée entre deux couches de carbone pour la maintenir confinée au mieux et obtenir une détente la plus uniforme possible.

Pour comprendre la physique des milieux stellaires ou les expériences de fusion inertielle, la connaissance des propriétés d'absorption de la matière chauffée est indispensable, en particulier pour valider les codes de simulation hydrodynamique des plasmas. En laboratoire, l'expérience consiste à chauffer une cible solide avec des impulsions laser de forte énergie et de durée nanoseconde. On crée ainsi des plasmas avec des températures autour de 200 000°C (10 à 30eV) dont les densités sont de l'ordre de la dizaine de mg/cm<sup>3</sup>. En parallèle, on génère un rayonnement de référence dans un domaine couvrant des rayons X-UV aux rayons X durs par interaction d'une source laser picoseconde sur une cible métallique. En mesurant l'absorption de ce rayonnement de référence par le plasma chaud, nous pouvons alors comparer nos mesures aux prédictions des modèles théoriques des plasmas à l'équilibre thermodynamique local. Dans le cadre de la thèse de G. Loisel, nous menons une campagne triennale d'expériences s'achevant en 2010 sur l'installation laser du LULI. L'étude concerne les effets de physique atomique dans des plasmas d'ions multichargés pour des éléments de numéros atomiques voisins. Nous avons mis en évidence la compétition entre les effets thermiques et l'éclatement de la structure principale d'absorption (2p-3d ou 3d-4f) dû à l'interaction spin-orbite. La confrontation de ces mesures aux prédictions des modèles théoriques s'avèrent très encourageantes.

F. Thais (2/15 73)

