

Printemps des sciences 2021

Madame, Monsieur Bonjour

Nous sommes des étudiants en deuxième année à l'École Polytechnique de Bruxelles (ULB). Dans le cadre de notre projet d'année, nous avons dû réaliser une chambre à brouillard. Une chambre à brouillard est un outil permettant de détecter des rayonnements ionisants, invisibles à l'œil nu, par leurs traces laissées dans le brouillard. L'avantage de cet outil est qu'il est facilement concevable et ne demande pas une maîtrise de concepts physiques poussés. C'est donc une excellente introduction à la physique quantique pour des élèves de secondaires, permettant d'intéresser ceux-ci dans ce domaine constamment en manque de chercheurs et pourtant essentiel au développement des technologies de demain.

La première chambre à brouillard fut découverte par Wilson en 1911 alors qu'il menait des expériences sur la formation des nuages. En opérant de changements brutaux de pression à l'intérieur d'une ampoule remplie d'alcool, il remarqua un curieux phénomène, des traces apparaissent à l'intérieur de l'alcool. Ces traces correspondent à des rayonnements ionisants. Ce modèle de chambre fut appelé chambre de Wilson.

28 ans plus tard, Langsdorff obtint des résultats semblables grâce à un nouveau modèle qu'on appellera plus tard chambre de Langsdorff. Elle fonctionne en soumettant l'alcool à un fort gradient de température. Cet alcool entre alors dans un état particulier dit métastable qui permettra de révéler les particules.

En outre, les trois types de rayonnements ionisants sont les rayons alpha, bêta et gamma. Le premier, le rayon alpha résulte d'une désintégration d'un atome dont le noyau de base va se scinder en un autre et un noyau d'hélium. Le second, le rayonnement bêta regroupe deux types de rayonnement qui sont les bêta + et les bêta - respectivement composés de positrons et d'électrons. Le dernier, le rayonnement gamma est différent des deux premiers car il s'agit de lumière, de rayonnement électromagnétique.

Ce n'est pas les particules directement qu'on va pouvoir voir, c'est la trace de ces dernières dans le brouillard qu'on peut observer. On va créer un brouillard métastable d'alcool, c'est-à-dire qu'il est en équilibre instable et qu'il suffit d'une simple perturbation pour retourner à un équilibre stable. Cette perturbation va avoir lieu avec l'ionisation du brouillard par les particules ionisantes.

La trace laissée est la résultante d'une interaction entre les rayonnements et la matière qui caractérise le brouillard. Les rayonnements vont fournir de l'énergie aux molécules d'air, les faisant éjecter un de leurs électrons de valence et les rendant instables. Ces molécules d'air instables sont des sites de germination, c'est-à-dire des lieux propices à l'apparition de "germes" de condensation. Elles vont réagir avec l'alcool qui, comme dit plus haut, est extrêmement sensible à toute interaction, et c'est cette interaction qui va former la trace.

Nous avons réalisé 3 vidéos explicatives sur les étapes de la création de notre chambre à brouillard, elles vous seront suggérées.

Bien à vous