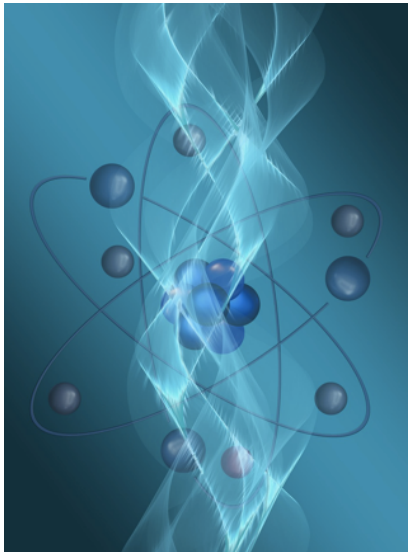
QU'EST CE QUE LA PHYSIQUE QUANTIQUE ?

La physique quantique est un domaine de la physique qui explique comment se comportent les plus petites particules que l'on connait, les particules élémentaires. Ces particules sont les briques qui composent tout ce qui nous entoure, et sont de très petite taille : par rapport aux objets de tous les jours, elles sont encore plus petites qu'un cheveu par rapport à la Terre ! Leur comportement est différent de celui des objets habituels que l'on peut voir de nos yeux car elles suivent des lois physiques différentes, et les résultats des expériences sont parfois très étonnants : c'est presque magique ! Viens en apprendre plus sur cette branche mystérieuse de la physique lors de notre journée du 6 avril.



Représentation imagée d'un atome montrant les particules qui le composent

Drôle de physique !

Mais alors, quelle est donc cette étrangeté de la physique quantique ? C'est tout simple : les événements ne sont pas déterminés à l'avance, ils ont simplement des probabilités de se produire, dont seulement une va se réaliser, un peu comme lorsqu'on lance un dé.
L'effet tunnel est un célèbre exemple de cette drôle de physique. Imagine que tu veux sauter un mur trop haut pour toi : dans le monde de la physique classique c'est impossible. Mais en physique quantique ce serait possible : tu as une chance non nulle de passer le mur, donc dans certains cas cela peut arriver

Et le Big Bang dans tout ça ?

Le Big Bang est le nom que les physiciens donnent aux premiers instants de notre Univers, il y a 13,8 milliards d'années : difficile de savoir ce qui s'est passé il y a si longtemps. En observant l'univers très lointain, on s'aperçoit qu'il est presque uniforme…

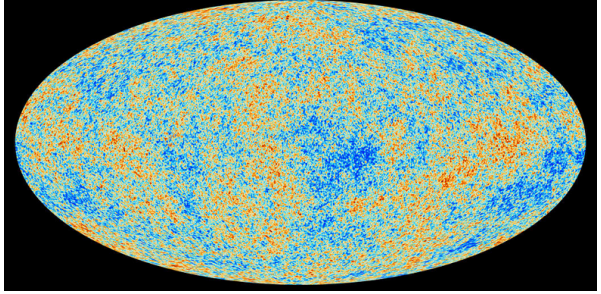


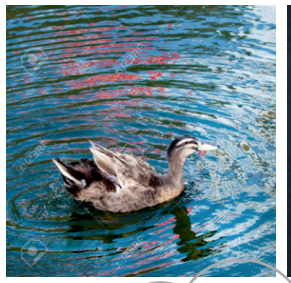
Image de l'univers par le satellite Planck, qui montre des zones denses en énergie (rouge) et d'autre moins denses (bleu)

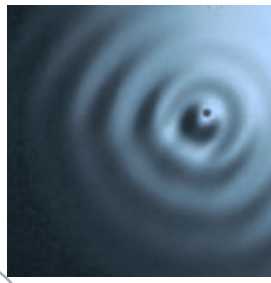
mais pas parfaitement ! Il y a des petites fluctuations d'énergie, qui viendraient de petites variations quantiques lors de la naissance de l'Univers.

Encore une drôle de propriété : la matière et la lumière sont à la fois des ondes… et des particules !

La matière comme la lumière sont composées de particules élémentaires qui portent une certaine énergie. Dans le cas de la lumière, ces particules, appelées photons, n'ont pas de masse. La mécanique quantique montre que toutes ces particules ne se comportent pas uniquement comme des particules,

mais aussi comme des ondes, comme quand tu jettes un caillou qui fait des « vagues » dans l'eau. Dans le cas de la lumière, on peut observer assez facilement sa double caractéristique d'onde et de particule, mais ces effets ne sont pas visibles sur la matière (les atomes et les éléments encore plus petits qui les constituent). Pourtant, il existe des expériences qui imitent cette dualité, à partir d'une goutte qui rebondit sur l'onde qu'elle crée.





Un peu d'histoire

La physique quantique est née à la fin du XIX[e] siècle avec des grands physiciens comme Max Planck et Albert Einstein, dont tu as sans doute déjà entendu parlé. Ces chercheurs ont, avec beaucoup d'autres, mis en forme cette nouvelle théorie et prouvé sa validité : ils ont révolutionné la physique, et ouvert la voie à la physique moderne.
Aujourd'hui encore la physique quantique a de nombreuses applications : le laser, l'ordinateur quantique ou encore la supraconductivité !

MAIS AU FAIT… POURQUOI QUANTIQUE (PRONONCER « CANTIQUE ») ?

Quantique vient du mot *quantum* qui désigne la plus petite quantité d'énergie que peut porter une particule élémentaire. En effet, en mécanique quantique, l'énergie ne peut prendre que certaines valeurs bien définies. On peut représenter cela comme un escalier : les particules ne peuvent se placer que sur les marches de l'escalier et ne peuvent être entre les deux, l'énergie est donc *quantifiée*. Le 6 avril, tu pourras participer à un atelier sur la lumière qui t'expliquera comment voir cette quantification avec un instrument appelé spectromètre !

Fête le savoir propose une 23e journée scientifique et ludique avec des chercheurs

Physique Quantique, Physique magique
Du Big Bang à l'ordinateur quantique

Samedi 6 avril 2019, 13 h 45-18 h 30

à l'espace Sorano (300m RER Vincennes) 16 rue Charles Pathé Vincennes

www.fetelesavoir.com

Début du XXe siècle… les sciences ont bien progressées… le temps est aux certitudes sur le comportement de la matière : électricité, optique, mécanique. Toutes les grandes théories semblent élaborées. Et pourtant des phénomènes relevant de l'infiniment petit (atomes, électrons, photons) restent inexplicables. Quelques chercheurs audacieux… découvrent, imaginent une physique extraordinaire impensable qui échappe au sens commun.

Jeunes de 8-12 ans — ATELIERS SCIENTIFIQUES ET LUDIQUES avec des doctorants

- «La lumière blanche sous toutes ses couleurs»
  Nicole Bonaventure (FLS, docteur) et Odile Viratelle (docteur) ; Ateliers S1 (14h15), S2 (15h15), S3 (17h15) ; *Et si on décomposait la lumière de quelques lampes blanches? Que de surprises! Pour certaines, cela ressemble à un arc-en-ciel ; pour d'autres, on observe juste quelques raies de couleurs. Tu construiras ton propre spectroscope pour décomposer la lumière!*
- « Jeux de lumière et d'ombre »
  Massine Kalai (doctorant Paris Diderot) ; Ateliers L1 (14h15), L2 (15h15), L3 (17h15) ; *À travers quelques expériences, comment se comporte la lumière dans la matière ; et les ondes alors?*
- « De l'or de toutes les couleurs »
  Maxime Massoudzanegan (élève ingénieur Paris Diderot) ; Ateliers O1 (14h15), O2 (15h15), O3 (17h15) ; *L'or est jaune et brille ; une évidence remise en question à travers des expériences sur les effets quantiques de la taille des nanoparticules d'or sur leur couleur…*

Adultes et petits passionnés — CONFÉRENCES

par des chercheurs des universités Paris Diderot et Sud et du CNRS :

- **Julien Bobroff** (Pr Université Paris Sud, auteur du livre « Mon mécano quantique ; 2019) « Les trois plus incroyables histoires quantiques », 14 h 25
- **Julien Serreau** (APC, univ. Paris Diderot), « Du quantique dans le Cosmos », 15 h 25
- **Perola Milman** (MPQ, Paris Diderot), « À quoi servira ton ordinateur quantique? », 17 h 15

Animations

- Quand une goutte d'eau crée son onde qui la guide ou la dualité onde corpuscule : Vincent Repain (Paris Diderot).
- Quand la matière décolle sous l'effet quantique… ou la lévitation, Jérémie Schumann (doctorant Paris Diderot).
- Expositions « Tout est quantique » « Lévitations quantiques ».
- Multimédia, jeux et quiz avec cadeaux (8-12 ans) (quiz à rendre avant 16h20).
- Un tour de passe-passe avec le magicien Thibault à 14h45, 15h30, 16h15 et 17h20.

Jeunes de 5-8 ans — 14h30 - 18h

ATELIERS MANUELS 14h30 à 18h

EXPRESSION CORPORELLE : un atelier de 25 mn à 15 h animé par Isaura Corlay, danseuse créatrice de la LUDODANSE.

CONTES : « Tout est magique ». Francine Tixier 15 h 50

Et encore… — ANIMATION MUSICALE avec *Violons & Co*. Coin café. Goûter. Fin de la journée 18 h 30.

Entrée 2 euros au-delà de 5 ans (sauf jeunes inscrits à un atelier scientifique : 4 euros, 3e enfant demi-tarif) ; Ateliers sur réservation à contact@fetelesavoir.com. Envoyer chèque (ordre : fête le savoir) à Francine Tixier, 44 rue des trois territoires 94300 Vincennes, tél. 06 10 64 20 69, 10h-20h répondeur). Les réservations enfants ne seront pas prises sans paiement, les enfants restent sous la responsabilité des parents.

VINCENNES.fr · cnrs · Université Paris Sud · Espace Sorano · Paris Diderot · MPQ · Violons & Co

PROGRAMME

N°19 - avril 2019
Journal gratuit de l'Association Fête le savoir

Le journal des petits physiciens

PHYSIQUE QUANTIQUE PHYSIQUE MAGIQUE

le 6 avril 2019
de 13 h 45 à 18 h 30
à l'espace Daniel Sorano

16 rue Charles Pathé
94300 Vincennes

de 5 à 107 ans

DU BIG BANG À L'ORDINATEUR QUANTIQUE

CONFÉRENCES

ATELIERS SCIENTIFIQUES (8 à 12 ans)
sur inscription

ATELIERS POUR TRÈS JEUNES
danse, arts plastiques, contes, film

EXPOSITION
MULTIMÉDIA
MUSIQUE, MAGIE, GOÛTER…