

Journée scientifique  
et ludique pour tous  
de 5 à 107 ans  
par Fête le savoir

Journée dédiée à  
Hubert Reeves

## Histoire des atomes Du Big Bang aux étoiles

Samedi 2 décembre 2023, 13 h 30 - 18 h 30 — [www.fetelesavoir.com](http://www.fetelesavoir.com)  
à l'espace Sorano (300 m RER Vincennes) 16, rue Charles Pathé Vincennes

Cette Histoire, l'astrophysicien Hubert Reeves nous l'a contée avec poésie et enchantement notamment dans « Patience dans l'Azur » ; cette journée lui est dédiée.

Venez écouter et partager cette fabuleuse histoire des constituants initiaux de la matière avec des chercheurs, des universitaires, du CNRS et du CERN...

### Adultes et petits passionnés CONFÉRENCES

- **Nicolas Prantzos**, (IAP, CNRS), « L'origine des éléments chimiques dans l'Univers, du Big Bang aux étoiles », 14h25 salle R1
- **Benjamin Quilain**, (IN2P3, CNRS), « Aux origines de notre Univers: la rencontre de la matière et de l'antimatière », 15h25 salle R1
- **Alexandre Zabi**, (IN2P3, CNRS), « Mille milliardièmes de seconde après la naissance de notre univers », 17h20 salle R1

### Ateliers scientifiques 8-13 ans\*

par des doctorants

- « Entendre le rayonnement en provenance du cosmos » Timothee Hessel, (APC, Univ. Paris Cité); Ateliers R1 (14h20), R2 (15h15), R3 (17h10) - Comment voir ces particules invisibles venues de l'Univers qui voyagent à la vitesse de la lumière?
- Voyage Solaire: de Mercure à Neptune, les aurores boréales dans le système solaire Émilie Mauduit et Adam Boudama doctorants Observatoire de Paris; Ateliers P1 (14h20), P2 (15h15), P3 (17h10)
- « Solar Orbiter: Faites découvrir les enjeux scientifiques de la mission d'exploration de notre étoile » Ahmed Houeibib, (Observatoire de Paris); Ateliers S1 (14h20), S2 (15h15), S3 (17h10) - Mets-toi dans la peau des scientifiques de la mission spatiale « Solar Orbiter », choisis tes équipiers utiles à ton laboratoire et remporte le maximum de points avant la fin de la mission!

### Animations grand public

Films; expériences; Expositions: CEA « les neutrinos »; « l'Odyssée de la lumière »; IN2P3/ CNRS: « 50 ans de physique des 2 infinis » en R2.

\* Ateliers scientifique sur réservation 06 10 64 20 69 / Prix d'entrée: 4 €/enfant (3<sup>e</sup> enfant demi-tarif même famille); Envoyer / déposer chèque (ordre: fête le savoir) à Francine Tixier, FLS, 32 bd de la Libération code B726, 94300 Vincennes. Les réservations (une par enfant) ne seront pas prises sans paiement préalable. Les enfants restent sous la responsabilité des parents. Préciser l'heure et le nom de l'atelier (P1, R2, S3 ...) le nom de l'enfant, son âge et sa classe (chèque: 4 €/enfant + 2 euros /adulte)

PROGRAMME

N°26 - décembre 2023

Journal gratuit  
de l'Association  
Fête le savoir



# Le journal des petits physiciens

le 2 décembre  
2023

de 13 h 45 à 18 h 30  
à l'espace Sorano

16 rue Charles Pathé  
94300 Vincennes

de 5 à 107 ans

CONFÉRENCES

ATELIERS  
SCIENTIFIQUES  
5-8 ANS ET 8-13 ANS  
SUR INSCRIPTION

EXPRESSION  
CORPORELLE,  
ARTS PLASTIQUES,  
CONTE, FILM

EXPOSITION

QUIZZ, MUSIQUE,  
GOÛTER...



### Atelier scientifique 5-8 ans\*

« une première ! »

« Mes premiers pas vers l'atome » Jocelyne et Jean-François; Atelier A1 (14h30), A2 (15h15), A3 (16h00) - 30 mn sur inscription

### Animations 5-8 ans

ARTS PLASTIQUES ET LUDIQUES:  
en continu 14h30 à 16h30 (Bérénice)  
EXPRESSION CORPORELLE, DANSE: Ludodanse  
15h à 15h30 (Isaura Corlay).  
CONTE: « Naissances » 15h45 (Francine)

Et encore... Quiz et des lots à gagner (8-14 ans)  
remise des questions à 16h15; Musique: 16h15-16h50. Et encore, coin café, goûter...

Entrée 2 € pour les plus de 5 ans; 4 € pour les jeunes qui font un atelier scientifique (5-8 ans et 8-13 ans).

Fin de la journée: 18h30.

Contact: [contact@fetelesavoir.com](mailto:contact@fetelesavoir.com)

notre site:

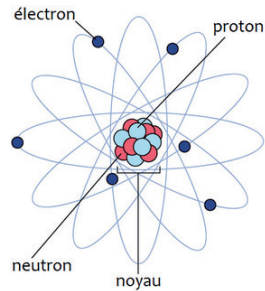


# Histoire des atomes Du Big Bang aux étoiles

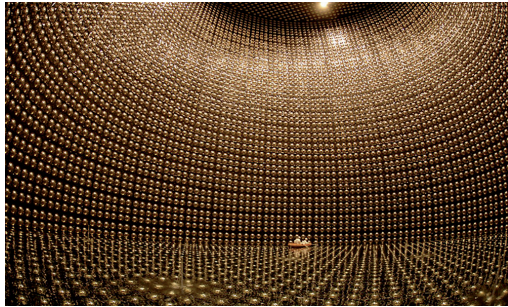
Journée dédiée à  
Hubert Reeves

## Les particules élémentaires

La matière est faite de particules élémentaires - elles sont indivisibles, on ne peut pas les «casser». Tu peux te les représenter comme des briques: pour faire une maison, il faut différents types de briques, liées entre elles par du ciment. La matière, c'est pareil! Il y a différents types de briques. L'atome est composé d'un noyau avec des neutrons et protons (chargés positivement), avec des électrons (chargés négativement) qui tournent autour du noyau. Particules, atomes, molécules... un jeu de construction complexe et passionnant!



Ci-dessous: Un détecteur de neutrinos au Japon - il est immense et pourtant il ne détecte que quelques milliers de neutrinos par an!



## L'origine des atomes

Les atomes ne sont pas des particules élémentaires - les neutrons et protons de leur noyau sont constitués de particules subatomiques plus petites qui s'assemblent: les quarks. La formation des atomes est liée à l'histoire de l'Univers: juste après la naissance de l'Univers (le Big Bang), seuls les quarks existent. Ils s'assemblent pour former des particules plus grosses, puis les atomes les plus légers: hydrogène et hélium. Mais les atomes plus lourds ne peuvent être fabriqués que dans... les étoiles! Grâce aux températures et pressions très élevées au cœur des étoiles, les atomes fusionnent pour former des atomes plus gros. Et quand une étoile en fin de vie explose (on appelle cela une supernova) des atomes encore plus lourds sont formés!

## Les neutrinos... ils sont partout!

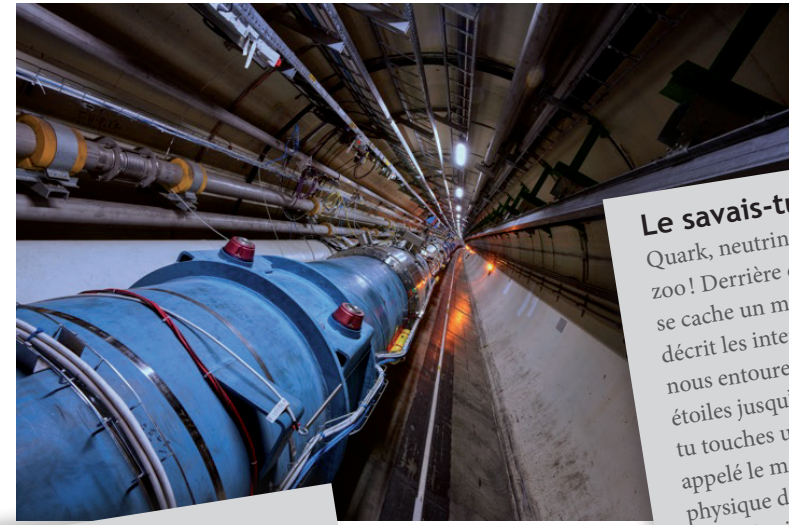
Ça y est, tu connais les particules... Tu crois tout connaître? Et non! Une mystérieuse particule résiste encore et toujours à la compréhension des scientifiques: les mystérieux neutrinos. Ils sont émis par exemple par les étoiles - tel que notre soleil - et il y en a partout autour de nous à chaque instant. Pourtant, impossible de les voir, et il est presque impossible de les détecter. Ces particules sont si mal connues

qu'on ne connaît même pas leur masse! En les étudiant, les scientifiques espèrent en apprendre plus sur les lois de l'Univers... quel programme!

## Peut-on créer des particules élémentaires?

De nombreuses particules n'existent pas à l'état naturel - elles sont trop lourdes ou trop instables - mais elles sont prédites par la théorie. Pour les étudier, les scientifiques construisent de gigantesques machines, appelées accélérateurs ou collisionneurs de

particules. Les particules sont accélérées dans de gigantesques tuyaux sous vide puis elles rentrent en collision! L'énergie dégagée lors du choc permet de créer de nouvelles particules selon la célèbre formule d'Einstein:  $E = mc^2$ . L'énergie d'une particule  $E$  est égale à sa masse  $m$  multipliée par la vitesse de la lumière au carré  $c^2$ . Cette formule veut dire que l'énergie de la lumière peut se transformer en masse et inversement une masse  $m$  peut se transformer en énergie lumineuse  $mc^2$ !!! Alors l'énergie... c'est de la masse et de nouvelles particules!



Un accélérateur de particules au CERN

### Le savais-tu?

Quark, neutrinos, électrons... un vrai zoo! Derrière ces noms parfois étranges se cache un modèle bien organisé qui décrit les interactions de tout ce qui nous entoure - depuis le cœur des étoiles jusqu'à ce qui se passe quand tu touches un objet. Ce modèle, appelé le modèle standard de la physique des particules est la base de la physique moderne.

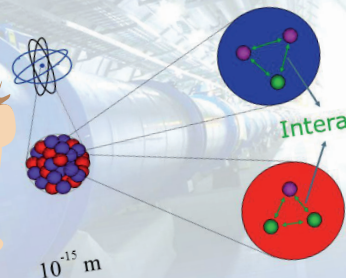
### Le savais-tu?

Il y a les particules... et les anti-particules! Les lois de la nature sont symétriques, et prédisent donc l'existence de particules identiques à celles que tu connais mais avec une charge électrique opposée. L'anti-matière n'existe pas à l'état naturel, mais on peut la fabriquer dans les accélérateurs de particules (voir plus loin).

Le 2 décembre, viens en apprendre plus sur l'anti-matière



### Structure des protons et des neutrons



Proton :  
2 quarks up  
1 quark down

Interaction forte

Neutron :  
1 quark up  
2 quarks down

