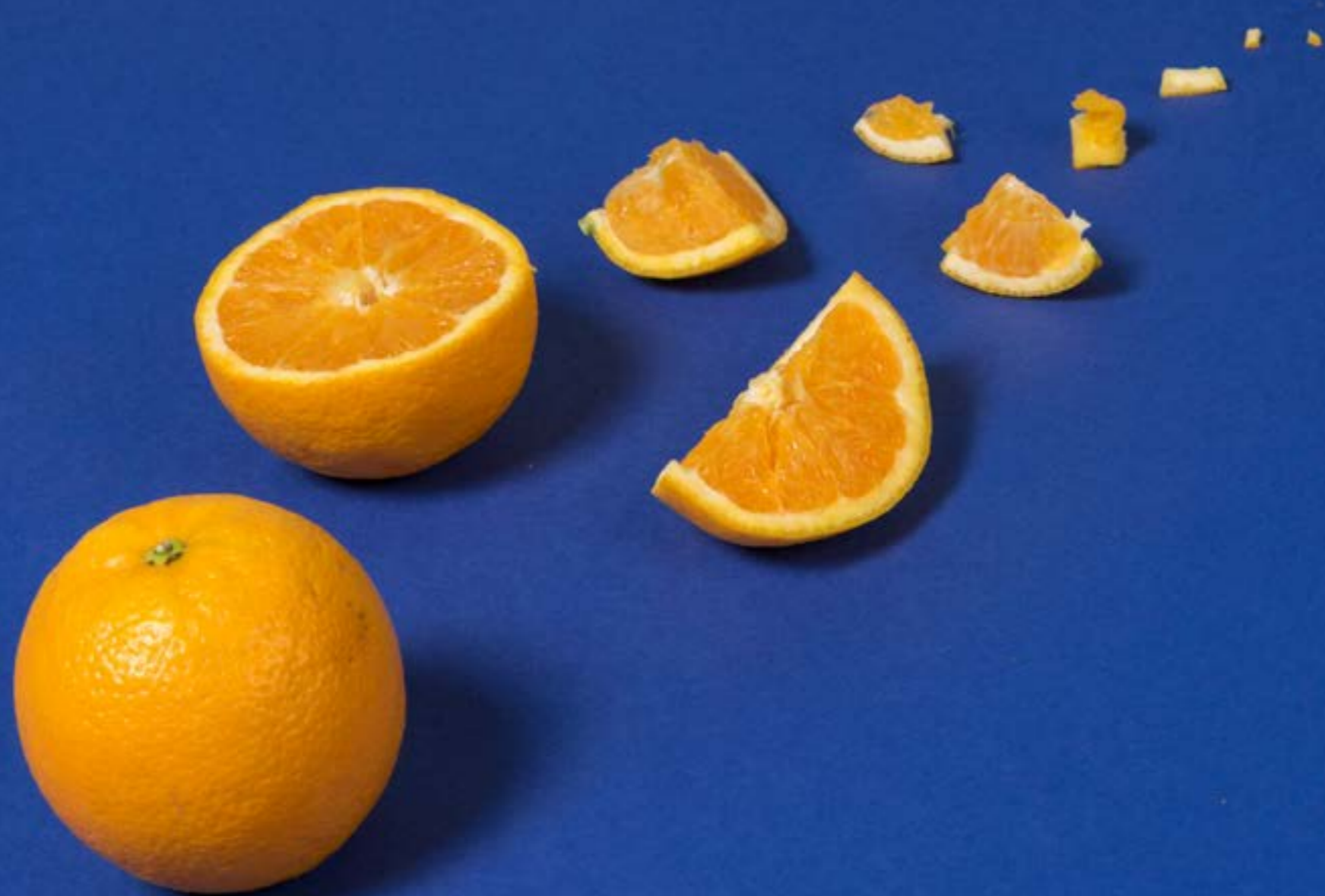


L'ODYSSÉE DE L'ATOME

DE DÉMOCRITE À SCHRÖDINGER



**RACONTER L'HISTOIRE DE L'ATOME
EN DIX DÉCOUVERTES,
AVEC DIX COMPOSITIONS D'OBJETS
À REPRODUIRE**



400 AVANT JC

DÉMOCRITE

Notre voyage commence avec une orange, il y a 24 siècles.

Peut-on couper cette orange en deux, puis en deux, puis encore en deux, à l'infini ?

En -400 avant notre ère, le philosophe grec Démocrite avait déjà une idée précise : après des millions de découpes, seul reste un corps, qu'on ne peut plus couper. Et c'est le nom que Démocrite lui donne : l'insécable, en grec, «a-tomos», l'atome.



-300 AVANT JC

ÉPICURE

Un atome si petit, qu'il en est invisible.

Mais cet atome, assemblé par millions, par milliards, constitue la matière, comme le sable constitue la plage.

En 300 avant notre ère, le philosophe grec Epicure suggère que si la plage, lisse et unie vue de loin, est faite de grains, alors il est envisageable que la matière soit, elle aussi, granulaire.



100 AVANT JC

LUCRÈCE

Le rocher ne devient pas minuscule galet en un instant, c'est le fleuve qui, grain à grain, érode en dessous la pierre en séparant les atomes minuscules.

Mais les atomes, eux, résistent à l'usure. Ce sera la thèse du philosophe latin Lucrèce.

Et pourtant, son long poème, l'une des seules formulations de la thèse atomique dans l'antiquité, sera perdu pendant quinze siècles.



1624

ÉTIENNE DE CLAVES

Au Moyen âge, la notion d'atome est donc oubliée. Mais en 1417, le poème antique de Lucrèce est redécouvert, C'est la renaissance de l'idée atomique, dont s'emparent tous les savants de l'époque.

Etienne de Claves, le plus virulent d'entre eux, affirme alors que si l'atome est invisible, il n'est pas imperceptible : si le sel se dissout dans l'eau, il ne disparaît pas : nous pouvons encore sentir son goût, même si nous ne pouvons plus le voir.

1785
1808

ANTOINE LAVOISIER
JOHN DALTON

La bougie qui se consume, transformation ou disparition ? Au 18ème siècle est venu le temps d'expérimenter et non plus seulement d'observer.

Le mercure vire au rouge lorsqu'une bougie sous cloche se consume, le gaz avec la bougie est donc modifié, et pourtant, le poids est resté strictement le même. "Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme" disent Lavoisier et Dalton, les chimistes qui proposeront et comprendront cette expérience.

La matière est conservée, et pourtant elle est changée: c'est peut être que la matière est effectivement composée de petites particules, d'atomes, qui, restant en même quantité, ne font que se recomposer pour former différentes choses.



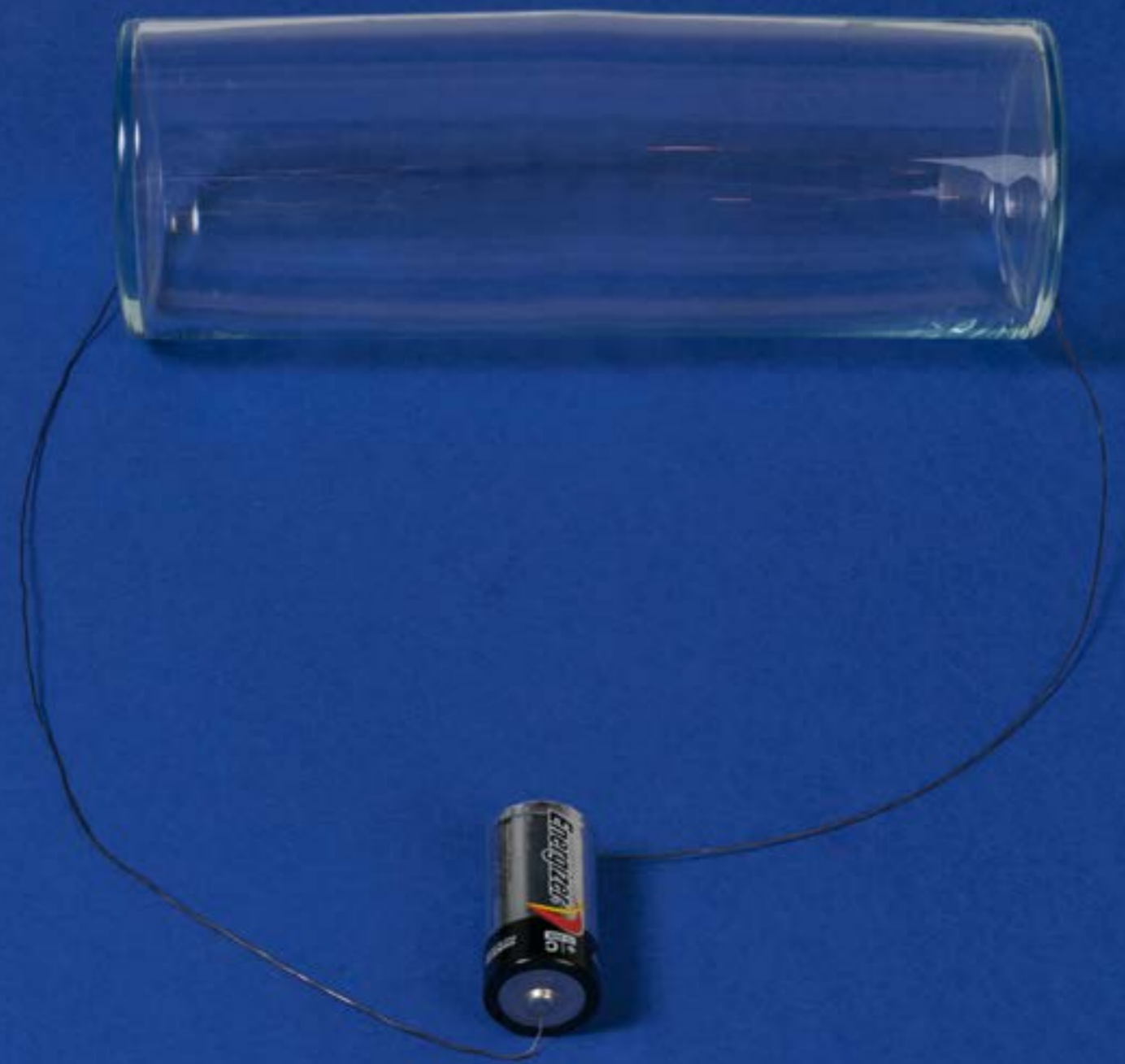
1827
1905
1909

ROBERT BROWN
ALBERT EINSTEIN
JEAN PERRIN

Observant le pollen d'une fleur rare dans une goutte d'eau, un botaniste, Robert Brown, au début du 19eme siècle, voit alors le pollen gigoter étrangement.

Ce mouvement frénétique, expliqué plus tard par Einstein et modélisé par Jean Perrin, c'est la danse des atomes.

La danse des atomes d'eau, qui cognent les grains de pollen. Les atomes sont donc en mouvement perpétuel, et ils font dévier le léger pollen en le frappant. Mais sur des objets visibles, qui sont bien plus gros, tant d'atomes frappent que leur mouvement s'annule.



1896

JOSEPH THOMSON

Et cependant, la base de tous ces raisonnements était fautive. Après vingt-trois siècles de construction laborieuse, une seule expérience suffit à renverser la théorie de l'atome. De l'électricité passant à travers un gaz peut, dans certaines conditions, créer une sorte de rayon de lumière verte, un rayon cathodique, toujours le même quel que soit le gaz. Joseph Thomson, le physicien qui fait cette expérience à la fin du XIXe siècle, en déduit que le rayon est fait de particules arrachées aux atomes de gaz. Mais si l'on peut arracher ces particules, ces électrons, aux atomes, c'est que l'atome peut être coupé... Il n'est donc pas la petite bille que l'on imaginait depuis tant de siècles, mais un pudding, selon l'image de Thomson, un pudding aux prunes où les prunes seraient des électrons.

Ce qu'on appelait "atome", n'était plus un "a-tome", n'était plus insécable.



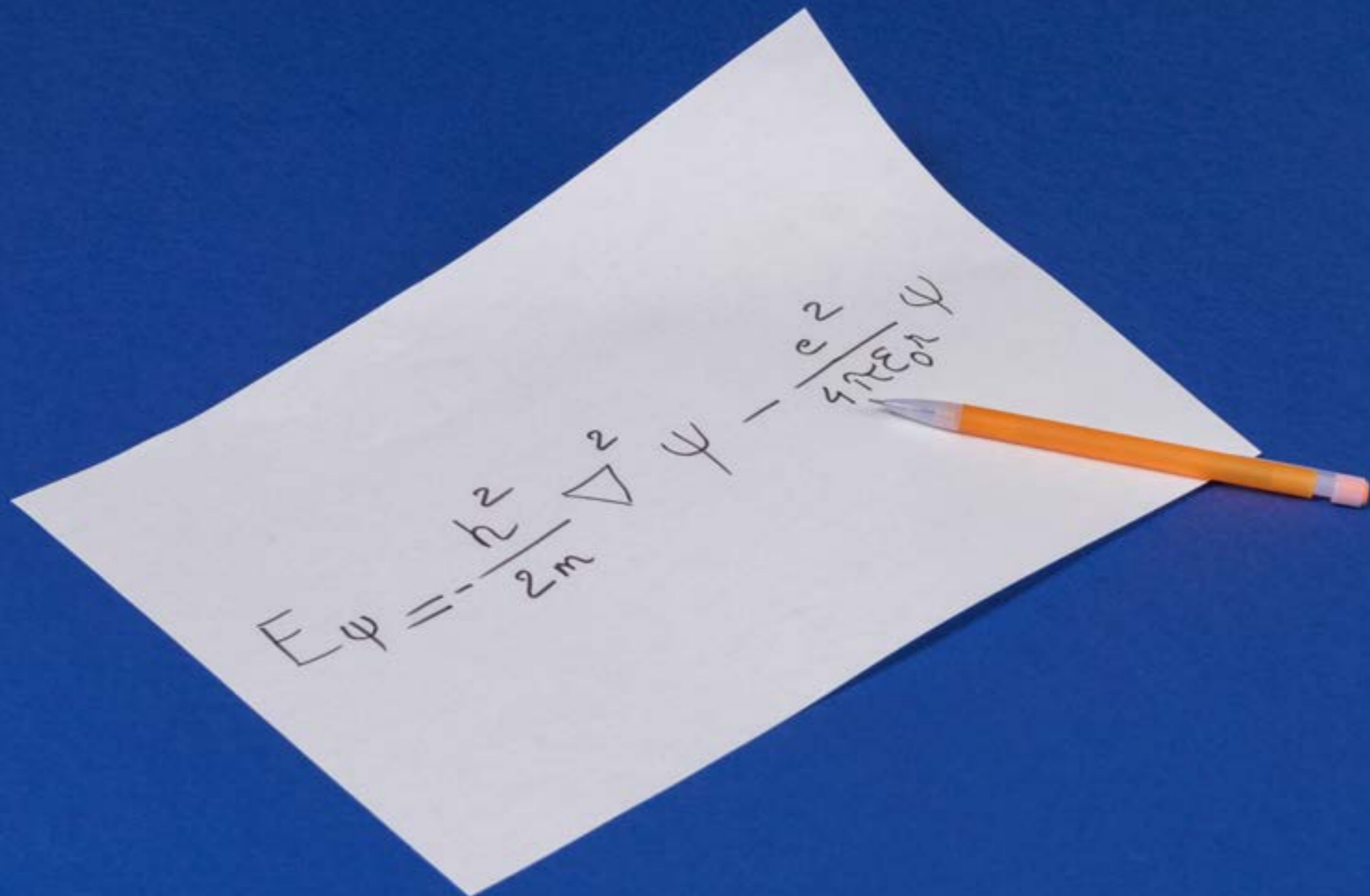
1909

ERNEST RUTHERFORD

Une feuille d'or très fine peut n'être constituée que de quelques couches d'atomes.

Au vingtième siècle, le physicien Ernest Rutherford a alors essayé de bombarder cette feuille de particules positives. Et, à sa plus grande surprise, la plupart de ces particules traversent aisément, ce qui suggère que les atomes sont en grande partie composé de vide !

Mais quelques-unes de ces particules rebondissent et semblent déviées par une masse, très dense mais très petite, car seules très peu de ces particules ont rebondi. L'atome n'est donc pas plein, mais composé d'un noyau minuscule, de beaucoup de vide, et de quelques électrons qui gravitent autour de lui.



1927

ERWIN SCHRÖDINGER

Comment les électrons peuvent-ils tourner autour du noyau, et donc perdre de l'énergie, sans s'écraser sur ce noyau qui les attire ?

Ici, la solution ne fut pas donnée par une expérience, mais par une théorie, la théorie quantique, et en particulier une équation, du mathématicien Erwin Schrodinger.

Si l'atome ne s'effondre pas sur lui-même, c'est qu'il n'est pas composé de petites billes mouvantes, ainsi qu'on se représentait les électrons, mais entouré d'une onde. Comme si l'électron enveloppait l'atome et son petit noyau à la manière d'un nuage. Et chaque électron serait un nuage qui se superpose au précédent. Mais l'électron n'est pas plus un nuage qu'une bille, il est partout autour de l'atome sans pour autant en faire un corps plein, sans qu'on puisse non plus lui attribuer une position fixe...



1979

RICHARD FEYNMAN

Et c'est ainsi que, depuis vingt-quatre siècles et sans doute pour de nombreux siècles encore à venir, nous tentons de comprendre ce qui est autour de nous, ce qui est en nous.

“Si, dans un cataclysme, toute notre connaissance scientifique devait être détruite ,” disait Richard Feynman, “Si, dans un cataclysme, toute notre connaissance scientifique devait être détruite ,et qu’une seule phrase passe aux générations futures, quelle affirmation contiendrait le maximum d’informations dans le minimum de mots ? Je pense que c’est l’hypothèse atomique (ou le fait atomique, ou tout autre nom que vous voudrez lui donner) que toutes les choses sont faites d’atomes - petites particules qui se déplacent en mouvement perpétuel, s’attirant mutuellement à petite distance les unes les autres et se repoussant lorsque l’on veut les faire se pénétrer.

Dans cette seule phrase, vous verrez qu’il y a une énorme quantité d’information sur le monde, si on lui applique un peu d’imagination et de réflexion.”

CONCEPTION ET RÉALISATION

Audrey Pety

VOIX ANGLAISE

Virginia Sherman

VOIX FRANÇAISE

Alexandre Bordes

DESIGN EXPLAINS SCIENCE
LA SCIENCE EXPLIQUÉE PAR LE DESIGN

LE DESIGN

Atelier Design et Recherches :

François Azambourg, Elena Tosi-brandi, Véronica Rodriguez

Enseignants associés :

Roland Cahen, Véronique Huyghes, Mariette Auvray, Soufiane Adel,
Matthieu Barani, Denis Laville, Xavier Vairai, Marc Finot

LES ÉTUDIANTS DE L'ENSCI - LES ATELIERS

Morgan Alby, Paul Capdenat-Christy, Oscar Clermont, Amira Louadah,
Hazem Mahmoud, Simon Meienberg, Audrey Pety, Silvio Rebholz,
Eleonore Sense, Bertille Sionneau, Andréane Valot, Ulysse Van Duiren

LA PHYSIQUE

Université Paris-Sud/CNRS : Julien Bobrof

www.DesignExplainsScience.com