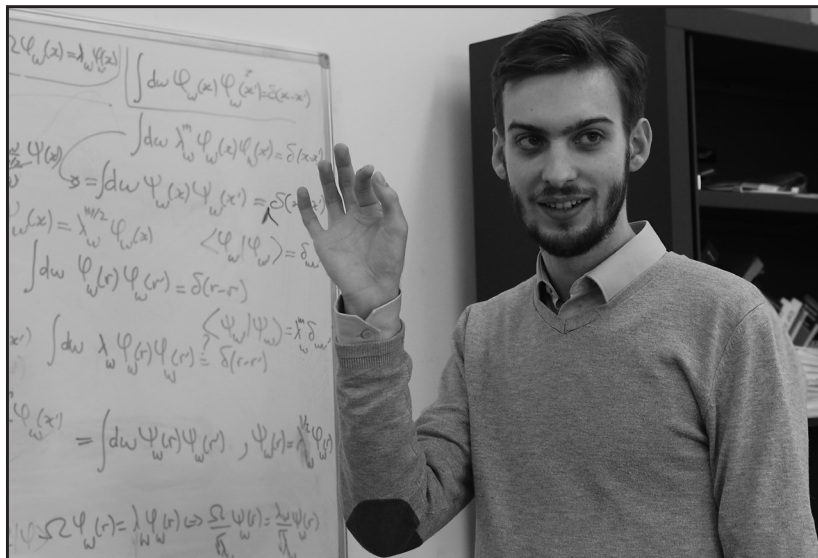




DES MATHÉMATIQUES POUR COMPRENDRE L'INTERACTION LUMIÈRE-MATIÈRE

† PHYSIQUE MATHÉMATIQUE



VINCENT DORIER est jeune chercheur en physique mathématique au laboratoire ICB* de Dijon. Son équipe s'intéresse à l'interaction entre la lumière et de minuscules éléments appelés nanoparticules. Depuis quinze ans, des physiciens observent d'étonnants phénomènes lorsqu'ils éclairent des objets métalliques de taille nanométrique avec de la lumière. Malheureusement, ils n'arrivent pas encore bien à expliquer ces phénomènes d'interaction entre la lumière et le métal. Vincent se sert des mathématiques pour essayer de comprendre ces observations. Avec une description mathématique, les nanoparticules métalliques pourraient ensuite être utilisées dans les technologies de demain.

* Laboratoire Interdisciplinaire Carnot de Bourgogne

« Je suis fasciné par le langage de la Science. En mathématiques, on découvre des trésors de complexité à partir de choses très simples. C'est comme étudier le fonctionnement du monde lui-même. »

Vincent Dorier



Pour mieux connaître la lumière, les chercheurs étudient comment elle interagit avec le monde qui nous entoure. Ainsi, en observant les rayons du soleil traverser des objets en verre ou se réfléchir sur des miroirs, les physiciens des siècles derniers ont pu comprendre les phénomènes lumineux et ainsi développer de nouveaux instruments comme les télescopes ou les microscopes. Aujourd'hui, notre compréhension de la lumière nous permet de l'utiliser dans la technologie de tous les jours. Elle sert par exemple à faire fonctionner les lecteurs CD, les téléphones portables, et même les communications internet !

Depuis quinze ans, les physiciens découvrent d'étonnants phénomènes lorsque la lumière interagit avec des structures métalliques extrêmement fines, plus de mille fois plus fines qu'un cheveu. Ces phénomènes sont encore mal compris par les chercheurs. Certains physiciens utilisent les mathématiques pour comprendre les phénomènes. On appelle cela « faire de la théorie ».

Or, Vincent et son directeur de thèse se sont rendus compte que la théorie pour expliquer les interactions entre la lumière et les nanoparticules est en fait incorrecte. Vincent essaie donc de corriger cette théorie. Pour cela, il étudie les équations physiques de la lumière, et fait des calculs pour découvrir les nouvelles équations décrivant comment la lumière interagit avec un métal. En résumé, il essaie d'expliquer la physique par les mathématiques.

Avoir un modèle mathématique permet à la fois de décrire nos observations, mais également de découvrir de nouveaux effets que personne n'a encore observés. Ainsi, grâce aux mathématiques, Vincent espère comprendre ce que ses collègues observent en laboratoire, et peut-être prédire de nouveaux phénomènes qui seront utiles dans les nouvelles technologies.

LES OBJECTIFS

- + Développer une théorie expliquant comment la lumière se comporte lorsqu'elle rencontre un métal
- + Comparer les résultats de cette théorie avec les observations en laboratoire
- + Étudier comment les nouveaux phénomènes peuvent être utilisés pour fabriquer des ordinateurs plus performants