**La mécanique quantique dans les systèmes à N corps,**

 ***ou comment chercher la solution d’un problème insoluble***

La mécanique quantique et l'interaction de Coulomb sont à l'origine de nombreuses propriétés importantes de la matière, qu'il s'agisse de molécules ou de matériaux macroscopiques, de cristaux inorganiques ou d'organismes vivants. En principe, les lois sous-jacentes sont connues, mais il est impossible de les appliquer directement pour comprendre et prévoir ce qui se passera dans un système qui est constitué de plus d’une dizaine de noyaux et d’électrons. En fait, la matière composée d’un grand nombre de particules a un comportement qui est souvent dominé par des effets collectifs de toutes ou d’une grande partie de ses constituants, et qui n’a rien à voir avec la somme de contributions individuelles. Il y a alors de nouveaux mondes à découvrir, et il faut trouver de nouvelles façons de les comprendre!

Dans cet exposé nous suivrons l’aventure intellectuelle des approches théoriques qui permettent d’aborder des questions qu’on sait insolubles, et de trouver - peut-être - ce qu’on n’a même pas cherché. La discussion des concepts sera enrichie par des exemples, qui vont des collaborations avec les grands instruments expérimentaux tel que le synchrotron, aux questions posées par la conservation du patrimoine historique.