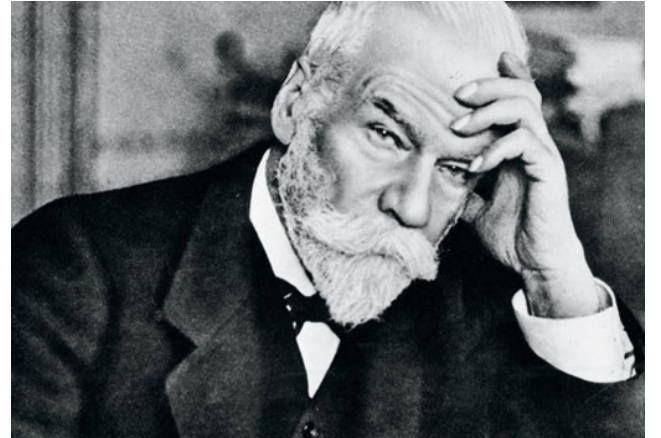


LES CONSEILS SOLVAY ET LA PHYSIQUE MODERNE (I)

Les premiers Conseils Solvay ont constitué des événements uniques de la physique théorique en train de se construire. Aujourd'hui encore, les Conseils de physique constituent un moment privilégié de rencontre des plus éminents spécialistes de la physique, aussi bien dans le domaine des forces fondamentales de la matière que de la cosmologie.



Ernest Solvay (1838-1922)

LE PREMIER CONSEIL (1911)



Les participants au premier Conseil, à l'Hôtel Métropole

Voici certainement la photo la plus célèbre de toute l'histoire de la physique...

On y voit rassemblée l'élite des savants du début du XX^{ème} siècle, ceux qui vont planter le décor de la physique moderne : relativité, mécanique quantique, physique nucléaire. Neuf d'entre eux sont ou seront lauréats du prix Nobel.

Ils sont réunis à Bruxelles, à l'Hôtel Métropole, du 30 octobre au 3 novembre 1911, à l'invitation d'Ernest Solvay.

Solvay (1838-1922) est une figure majeure du capitalisme belge. Industriel autodidacte qui a construit une immense fortune dans le domaine de la chimie, il est passionné de science et animé par l'esprit de progrès, typique de son époque.

Le Conseil est présidé par le hollandais Hendrik Lorentz, éminent spécialiste de l'électromagnétisme et précurseur de la théorie de la relativité.

LES « QUANTA »

Le thème du Conseil est « *La théorie du rayonnement et les quanta* ». Il s'agit des prémises de la plus formidable révolution de la physique depuis Galilée et Newton : la *mécanique quantique*, qui gouverne le monde microscopique.

Les initiateurs en sont Max Planck et Albert Einstein. Ils ont montré que, contre toute intuition, la lumière est rayonnée non pas de manière continue mais sous forme de grains ou paquets, les « quanta ».

Le Conseil est un immense succès, tant sur le plan des échanges scientifiques que par les contacts humains entre les participants. Il révèle au monde scientifique l'importance de la question des quanta, même si, selon Einstein, « *personne n'y voit clair. Il y aurait dans toute cette affaire de quoi ravir une compagnie de jésuites démoniaques* ».

Un deuxième conseil se réunit en 1913. Hélas, la première guerre mondiale viendra déchirer les peuples et la communauté scientifique. Et lors des conseils suivants, en 1921 et 1924, les savants allemands sont exclus.

LES CONSEILS SOLVAY ET LA PHYSIQUE MODERNE (II)

Le cinquième Conseil marque le retour à Bruxelles des savants allemands.

La *théorie des quanta* a commencé à prendre forme avec Niels Bohr en 1913. Travaillant avec Ernest Rutherford, le découvreur du noyau atomique, Bohr montre que la stabilité des atomes est liée à l'impossibilité de radier la lumière de manière continue, ce qui oblige les électrons à rester sur des orbites fixes autour du noyau.

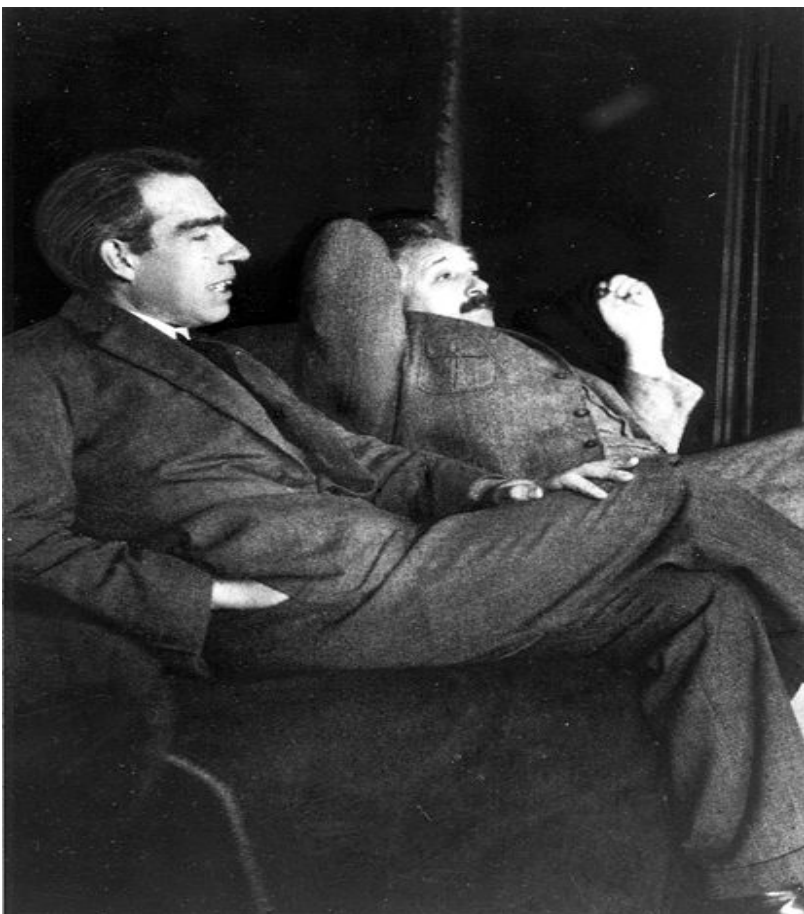
Après la guerre, une nouvelle génération de chercheurs commence à formuler une *théorie quantique* cohérente. En quelques années (1924-1927), des approches multiples mais convergentes sont formulées : mécanique ondulatoire de Louis de Broglie et Edwin Schrödinger, théorie des matrices de Max Born et Werner Heisenberg, et algèbre non-commutative de Paul Dirac.

Le Conseil de 1927, où tous ces « jeunes » sont présents, sera l'épreuve de vérité, celle de la confrontation avec Einstein.

LE CINQUIEME CONSEIL (1927)



Les participants au cinquième Conseil, en 1927



Einstein et Bohr chez Ehrenfest

LE DEBAT EINSTEIN - BOHR

Mais Einstein s'élève contre les thèses de l'*Ecole de Copenhague*, dont le porte-parole est Bohr. Celles-ci reposent sur le *principe d'indétermination* proposé par Heisenberg en 1927, selon lequel on ne peut mesurer simultanément avec précision dans le monde microscopique des variables complémentaires, comme la position et la vitesse d'une particule. Et selon l'interprétation de Max Born, le monde microscopique est gouverné par des lois qui sont intrinsèquement et inéluctablement de nature probabiliste.

Einstein s'insurge : selon la formule célèbre, « *Dieu ne joue pas aux dés* ».

Finalement, les résultats expérimentaux sur les fameuses « inégalités de Bell » ont démontré qu'Einstein avait tort, mais ses contributions à la controverse ont aidé à éclaircir les concepts en jeu.