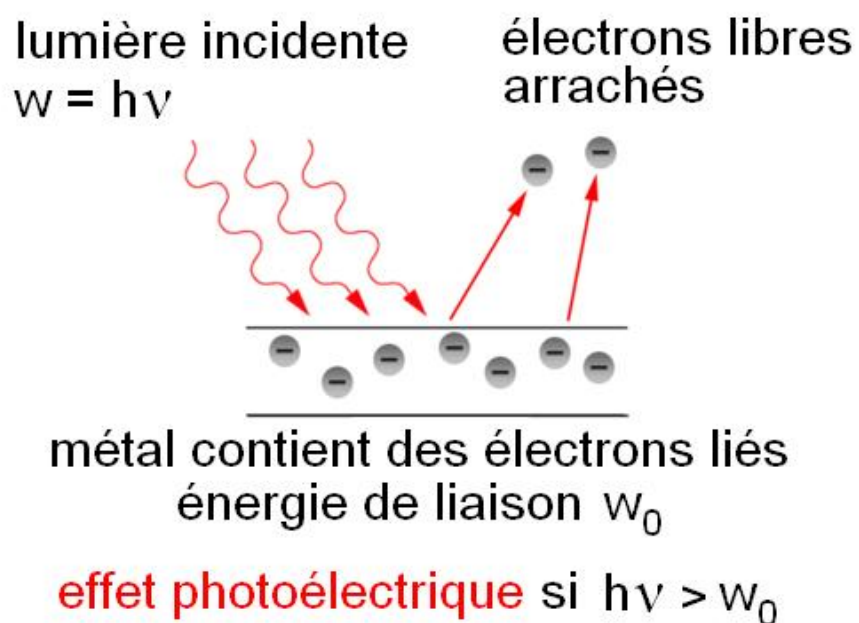


La physique quantique

La matière est constituée d'atomes qui se regroupent en molécules, réseaux cristallins, etc...

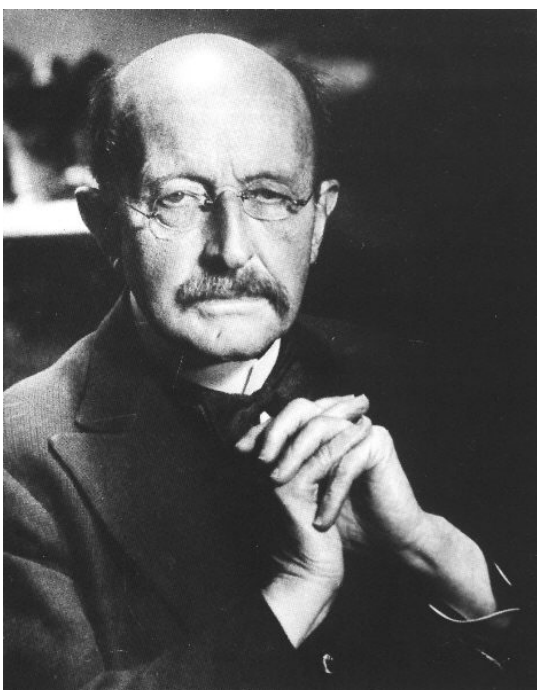
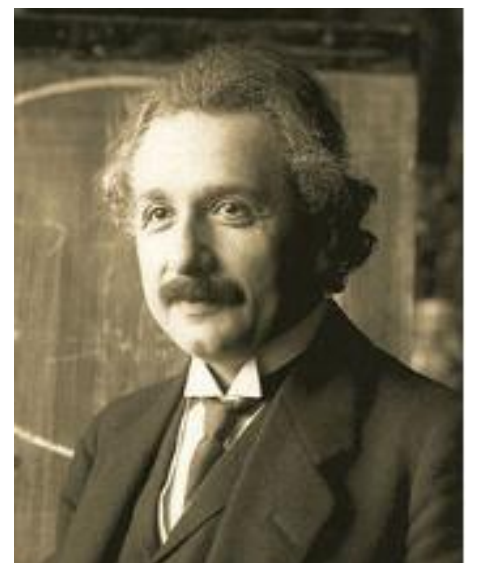
Dans la nature vue à l'échelle macroscopique « avec nos yeux » tout semble continu, mais à l'échelle microscopique, au niveau des molécules et des atomes, tout est quantifié: les grandeurs observées, notamment l'énergie, ne peuvent pas prendre n'importe quelle valeur mais des valeurs particulières discrètes. Un peu comme si ces valeurs s'échelonnaient sur les marches d'un escalier ou à la place des notes d'une portée musicale.

La physique quantique est née au début du XX^{ème} siècle à la suite de la découverte de phénomènes nouveaux comme l'effet photoélectrique ou de l'impossibilité d'expliquer par la théorie classique des phénomènes connus comme le rayonnement du corps noir.



L'effet photoélectrique

découvert par Heinrich Hertz en 1897, a été expliqué en 1905 par **Albert Einstein** qui utilisa la notion de quantum d'énergie.



Le rayonnement du corps noir (l'orifice d'un four par exemple) introduit par Gustav Kirchhoff en 1860 et étudié par Josef Stefan et Wilhelm Wien posa aux physiciens un problème théorique fondamental. Pour le résoudre, **Max Planck** introduisit la notion de quantum d'énergie $w=h\nu$, fondant ainsi la physique quantique.

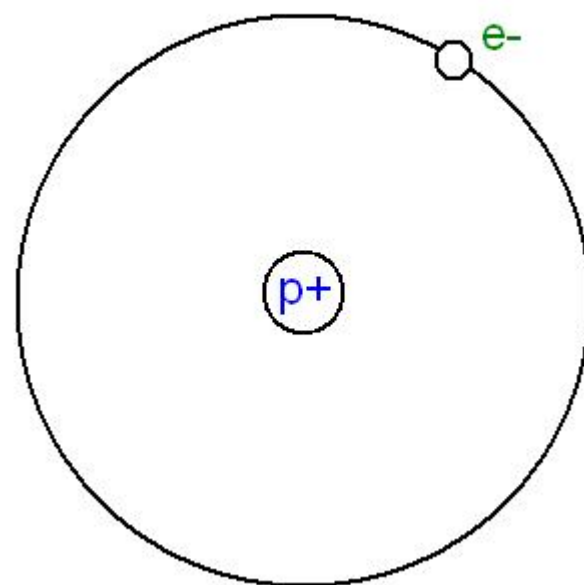
h est la constante universelle de Planck, qui vaut $6,62 \cdot 10^{-34}$ Joule. s

Les spectres : signatures des atomes et des molécules

La quantification à l'échelle atomique et moléculaire se manifeste par des **raies d'absorption et d'émission** des photons caractéristiques de chaque élément ou molécule. C'est le domaine de la **spectroscopie**, qui couvre toute la gamme des **ondes électromagnétiques** : hertzien, IR, visible, UV et au-delà.

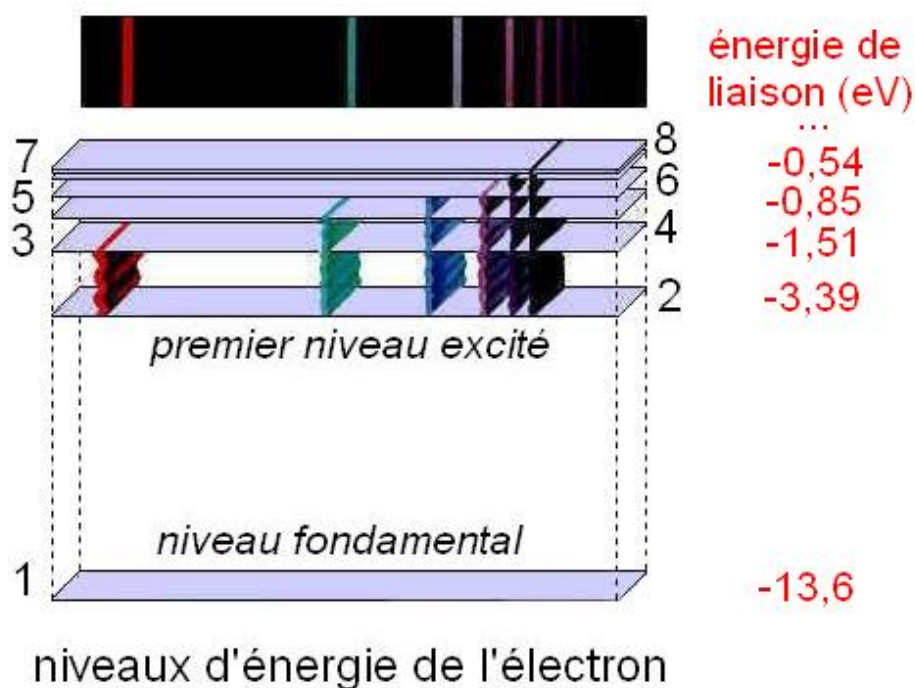
L'exemple le plus simple : **l'atome d'hydrogène** H_1 qui comporte un proton p^+ (noyau) et un électron e^- gravitant autour du noyau.

l'atome d'hydrogène



l'atome d'hydrogène

spectre d'émission / absorption
(série de Balmer)



L'électron peut occuper différents niveaux d'énergie depuis le **niveau fondamental** $-13,6$ eV jusqu'au **niveau d'énergie nulle** où il n'est plus lié au proton ; l'atome est alors **ionisé**. La transition entre deux niveaux d'énergie s'accompagne de l'émission ou de l'absorption d'un photon d'énergie $h\nu$ correspondant à une raie particulière du spectre.

Autre exemple : le **spectre du Soleil dans le visible**. Les raies d'absorption apparaissant en sombre sont caractéristiques des divers éléments présents dans l'atmosphère solaire.

