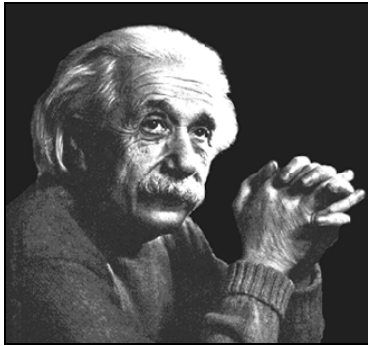


THÉORIE MODERNES DE LA LUMIÈRE

Max PLANCK (1858, 1947) trouve en 1900 la loi qui décrit le rayonnement lumineux thermique et s'interroge sur le caractère discontinu de certains phénomènes. On considère habituellement que pour obtenir cette loi, PLANCK a dû introduire une hypothèse selon laquelle l'énergie rayonnée ne varie pas de façon continue, mais par multiples entiers de quantités d'énergie élémentaires ou **quanta**.

En 1905, EINSTEIN (1879, 1955), reprenant une idée de NEWTON imagine une particule élémentaire de lumière, le **photon**, doté d'une énergie cinétique et d'une quantité de mouvement.



Albert EINSTEIN

La théorie vibratoire de la lumière, développée par YOUNG et FRESNEL puis étendue à toutes les autres radiations par MAXWELL et HERTZ, explique les phénomènes liés à la propagation des ondes (interférences, ondes stationnaires, etc.), mais l'effet photoélectrique ou l'émission des rayons X ne peuvent être compris qu'en admettant l'existence de "grains de lumière" distincts ou **photons**. Selon les idées actuelles, les aspects ondulatoire et corpusculaire ne sont pas contradictoires mais complémentaires et intégrés dans la théorie de la **mécanique ondulatoire** de Louis de BROGLIE et SCHRÖDINGER.



Louis de BROGLIE et Erwin SCHRÖDINGER

Richard FEYNMAN, dans " Lumière et matière", résume la situation :

"Aujourd'hui, nous savons que la lumière est faite de particules parce que nous possédons des instruments extrêmement sensibles qui font "clic" chaque fois qu'ils reçoivent de la lumière, et ce, même si l'intensité de la lumière est abaissée considérablement : les "clics" sont les mêmes, seul leur nombre diminue."

Il évoque [...] "une période où l'intelligence des physiciens fut mise à rude épreuve : la lumière, disait-on, doit être considérée soit comme une onde, soit comme un ensemble de particules selon les situations expérimentales. C'est ce qu'on a appelé la "dualité onde-corpuscule". [...] "à cette époque la lumière était une onde les lundis, mercredis et vendredis, et un ensemble de particules les mardis, jeudis et samedis. Restait le dimanche pour réfléchir à la question.

Selon la théorie des **quanta**, le **photon** est considéré comme une particule pratiquement sans masse, animée de la vitesse c dans le vide et porteur d'une quantité élémentaire d'énergie appelée **quantum**. Ce dernier est proportionnel à la fréquence de la radiation :

$$q = h \cdot \nu$$

h est la **constante de PLANCK**, qui vaut $6,626176 \cdot 10^{-34}$ joule.seconde. Par convention, c'est la quantité $h \cdot \nu$ que l'on appelle **photon**.

L'aspect corpusculaire des radiations électromagnétiques prend le pas sur l'aspect ondulatoire au fur et à mesure que la longueur d'onde diminue, c'est-à-dire lorsque l'énergie des photons augmente. Les photons "violets", dont la longueur d'onde est à peu près la moitié de celle des photons "rouges" transportent donc environ deux fois plus d'énergie.

