

En théorie quantique des champs, qui intègre la théorie de la relativité restreinte, les entités fondamentales sont les **CHAMPS QUANTIQUES**, objets mathématiques définis partout et à tout instant, et obéissant à des équations analogues à celles des ondes classiques. Un champ quantique transporte de l'énergie et de la quantité de mouvement par quantités bien définies appelées **QUANTA**. Ainsi, les quanta du champ électromagnétique sont les **PHOTONS**. Les électrons et les positrons sont les quanta d'un autre type de champ, etc.

De façon analogue, les **PHONONS** sont les quanta des **ONDES DE VIBRATION** qui se propagent dans un réseau cristallin, et les **MAGNONS** sont les quanta des **ONDES DE SPIN** (ondes où la grandeur qui change est l'orientation du spin ou moment magnétique des atomes).

LES ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Dans les **ONDES ÉLECTROMAGNÉTIQUES**, dont font partie les **ONDES LUMINEUSES**, c'est la combinaison d'un champ électrique et d'un champ magnétique qui se propage (voir ci-dessous).

LES ONDES DU CERVEAU

On peut enregistrer à la surface du cerveau des différences de potentiel variant de quelques microvolts à plusieurs millivolts. Ces variations résultent de la présence d'ondes électriques qui naissent et se propagent dans le cerveau. En effet, de minuscules courants électriques se créent dans les neurones, dus à la circulation d'ions entre l'intérieur et l'extérieur de ces cellules, au niveau des synapses (les connexions entre neurones). Les courants individuels sont infimes,

mais, parce que les prolongements des neurones où ils se déplacent sont parallèles, la somme d'innombrables courants infimes donne un courant macroscopique, à l'origine des ondes électriques cérébrales.

Le tracé d'un électroencéphalogramme, EEG, est extrêmement compliqué, mais il est possible de le décomposer en types d'ondes particuliers que l'on sait associer aux différentes phases de vigilance de l'individu : éveil (au repos, en activité, méditation, etc.), sommeil (sommeil lent profond ou paradoxal) ou encore absence de conscience, par exemple coma. Chacun de ces types d'ondes présente une bande de fréquences caractéristique ⑧.

Les données enregistrées sur un EEG varient selon l'emplacement des électrodes sur le cuir chevelu. C'est l'analyse de toutes les composantes d'un EEG qui donnent accès en temps réel aux processus cognitifs en cours, normaux ou pathologiques. Les EEG ont une précision temporelle (une milliseconde) supérieure à celle qu'offrent les autres méthodes d'investigation de l'activité cérébrale.

