

Extrait du La clef des champs électromagnétiques - RTE

<http://clefdeschamps.info/Qu-est-ce-qu-un-champ>

EN SAVOIR PLUS

Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique ?

- Fiches thématiques - En savoir plus - Champ électromagnétique dans l'environnement -

Date de mise en ligne : lundi 9 mai 2011

Description :

Qu'ils soient d'origine naturelle ou artificielle, les champs électromagnétiques sont omniprésents dans notre quotidien. Avec l'apparition de nouvelles technologies telles que la téléphonie mobile, les études concernant leur impact sur l'environnement et notre santé suscitent un intérêt et des débats grandissants au sein du public.

La clef des champs électromagnétiques - RTE

Notion de champ

La notion de champ est utilisée en physique pour traduire l'influence que peut exercer, à distance, un objet sur son environnement. Un champ caractérise une propriété particulière de l'objet. Réciproquement, les autres objets présents dans l'environnement ne sont sensibles au champ que s'ils présentent eux mêmes cette propriété. Par exemple, notre planète la Terre, génère un champ de pesanteur. Ce champ est généré par la masse de la planète et réciproquement, il exerce son effet sur les objets massifs.

Le champ électrique

Le champ électrique caractérise l'influence qu'une charge électrique peut exercer sur une autre charge. Plus la charge électrique est importante, plus le champ est fort et plus on s'en éloigne, plus l'influence - et donc le champ également - est faible. La tension électrique (unité : le volt - symbole : V) traduit l'accumulation de charges électriques. Le champ électrique est donc lié à la tension et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : le volt par mètre (symbole : V/m).

Le champ magnétique

Le champ magnétique caractérise l'influence d'une charge électrique en mouvement, et réciproquement exerce son action également sur les charges en mouvement. Une charge électrique en mouvement est un courant électrique dont l'unité est l'ampère (symbole : A). Le champ magnétique est donc lié au courant et traduit son influence à distance de la source, d'où son unité de mesure : l'ampère par mètre (symbole : A/m).

Cependant dans l'usage courant, on utilise l'unité de mesure du flux d'induction magnétique, à savoir le tesla (symbole : T), et surtout sa sous-unité, le microtesla (symbole : μT), qui vaut un millionième de tesla. Dans la plupart des milieux, notamment dans l'air, on aura l'équivalence : $1 \text{ A/m} = 1,25 \mu\text{T}$.

L'électromagnétisme

Le champ électrique et le champ magnétique étant tous deux liés à la charge électrique, ils interagissent entre eux. Ainsi des charges électriques créent un champ électrique qui exerce une force sur d'autres charges électriques présentes dans l'environnement. Celles-ci se mettent en mouvement, constituant ainsi un courant qui crée un champ magnétique susceptible à son tour d'agir sur d'autres courants, etc. Cet enchevêtrement d'actions et de réactions, de charges et de courants, de champs électriques et magnétiques constitue l'essence de l'électromagnétisme. Cet ensemble, apparemment complexe, est néanmoins parfaitement connu depuis près de 150 ans. En 1864, le physicien écossais James Clerk Maxwell l'a décrit et en a découvert la formulation mathématique. On parle même

des célèbres « équations de Maxwell » qui sont la base mathématique de toutes les applications modernes de l'électricité.

Qu'est-ce qu'une fréquence ?

Quand les champs sont variables au cours du temps, cette variation est caractérisée par le nombre de cycles par seconde, on parle aussi d'oscillations par seconde : il s'agit de la fréquence. On l'exprime en hertz (symbole : Hz) ou en multiples de hertz. Comme pour les distances (par un exemple, un kilomètre vaut 1 000 mètres), un facteur 1 000 sépare chaque multiple : 1 kHz (kilohertz) vaut 1 000 Hz, 1 MHz (mégahertz) vaut 1 000 kHz et ainsi de suite. On parle ainsi de gigahertz, GHz, terahertz, THz, etc.

Champ électrique, champ magnétique, champ électromagnétique

L'interaction entre champ électrique et champ magnétique est d'autant plus forte que leur fréquence est élevée. Concrètement, on parlera donc de champ électromagnétique pour les fréquences élevées, telles que celles utilisées dans les télécommunications. Réciproquement dans le domaine des basses fréquences et tout particulièrement celui des extrêmement basses fréquences (de 0 à 300 Hz) l'interaction entre les deux champs est très faible et les champs électriques et magnétiques sont donc indépendants.

Ainsi, par exemple, dès qu'une lampe de bureau est branchée à la prise 220 V, elle est sous tension et elle crée donc un champ électrique autour d'elle. Dès qu'on l'allume, un courant la traverse et elle émet alors également un champ magnétique. Ces champs électriques et magnétiques sont de même fréquence que la tension et le courant qui les créent, à savoir le 50 Hz (ou 60 Hz en Amérique du Nord).

Les champs électriques et magnétiques décroissent rapidement quand on s'éloigne de la source de champ. Dans le domaine des extrêmement basses fréquences, le champ électrique est facilement arrêté par la plupart des matériaux, même faiblement conducteurs, mais à l'inverse, la plupart des matériaux sont transparents vis à vis du champ magnétique.

Un phénomène maîtrisé par l'homme

Depuis qu'il les a découverts et qu'il est en mesure de les expliquer d'un point de vue scientifique, l'homme a appris à maîtriser la création et la détection de champs électromagnétiques. Il est même en mesure de les moduler, c'est-à-dire de jouer sur leur amplitude ou leur fréquence, pour leur faire porter des informations. Dans ce cas, ce sont essentiellement les champs hautes fréquences qui sont mis à contribution. La radio, la télévision, la téléphonie mobile, le Wi-Fi et d'une manière générale tous les systèmes de télécommunication sont des applications de ce principe.

Il n'y a pas en théorie de limite haute à la fréquence d'un champ électromagnétique. Néanmoins on limite habituellement le domaine des champs électromagnétiques à la gamme de fréquences allant de 0 à 300 GHz. Au delà de cette gamme, on trouve les rayonnements lumineux : d'abord les infrarouges, puis la lumière visible, puis les ultraviolets. Enfin, encore plus haut en fréquence, on atteint le domaine des rayonnements ionisants, tels que les

rayons X ou gamma.