

Les champs électrique et magnétique sont des concepts distincts qui ont été inventés pour expliquer les phénomènes d'interaction à distance de l'électricité. Quels sont les notions à avoir en tête pour comprendre la relation entre les champs électriques et magnétiques 50Hz et les effets potentiels sur la santé ? C'est ce que nous allons voir ci-dessous...

### Champs électriques et magnétiques

**Le champ électrique** est lié à la tension. Il est mesuré en Volt par mètre (V/m). Plus la tension est élevée, plus le CE qui en résulte est intense.

**Le champ magnétique** est lié au courant. Plus l'intensité du courant est élevée, plus le CM résultant est intense. L'unité du CM est l'ampère par mètre (A/m), mais on préfère généralement utiliser le tesla (T) qui est l'unité du flux d'induction magnétique. Une relation directe existe entre les deux : elle dépend du milieu dans lequel le champ se déplace. Pratiquement, nous parlerons souvent de champ magnétique, en T. Les champs magnétiques que nous mesurons habituellement sont de l'ordre du microtesla ( $\mu\text{T}$ ), soit un millionième de Tesla.

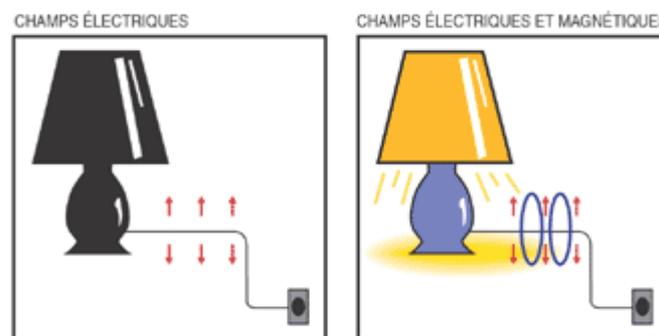


Figure 1a - Figure 1b

#### En pratique :

Dans la figure 1a, la lampe est éteinte, mais raccordée à une source de tension, ici le réseau électrique 230V ; on pourra donc uniquement mesurer un CE. Par contre, quand la lampe est allumée (fig. 1b), on aura toujours un CE, mais à celui-ci s'ajoutera un CM, dont l'intensité dépendra de l'intensité du courant qui circule et, donc, de la puissance de l'ampoule dans ce cas-ci.

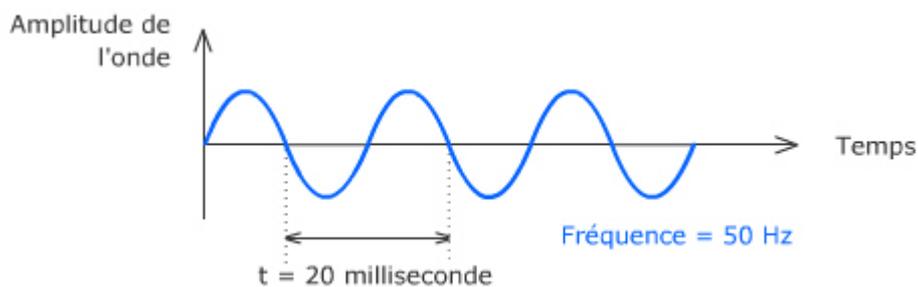
### Fréquences

Les recherches du BBEMG se focalisent sur la fréquence de 50 Hz, qui est la fréquence du réseau électrique en Europe, celle qui est générée au niveau des centrales électriques et qui est conservée dans le transport et la distribution de l'électricité vers nos habitations. Nos appareils électriques fonctionnent en 50 Hz.

Le spectre électromagnétique s'étend sur une très large gamme de fréquences (en Hertz, Hz) et de longueurs d'onde (en mètre, m). Les champs à 50 Hz ne constituent qu'une infime partie du spectre des ondes électromagnétiques : la lumière visible fait également partie de ce spectre (fréquences de 385

THz à 750 THz, 1 THz =  $10^{12}$  Hz), au même titre que les ondes radio de la téléphonie mobile (fréquences de l'ordre du GHz, 1 GHz =  $10^9$  Hz) ou les rayons X (fréquences de l'ordre de 1000 THz).

- Le courant alternatif qui alimente nos appareils électriques a une fréquence de 50 Hz, c'est-à-dire qu'il effectue 50 cycles par seconde : il passe alternativement par une valeur maximale positive, puis par zéro, puis par une valeur maximale négative, puis par zéro et ainsi de suite (forme sinusoïdale).



## Tension

Le réseau à haute tension transporte l'énergie électrique depuis les centrales. Le réseau de distribution à basse tension achemine l'électricité jusque nos habitations. Il existe plusieurs niveaux de haute tension (75, 150, 220 ou 380 kV – milliers de Volt) en Belgique et plusieurs niveaux de basse tension ; la tension est abaissée par des transformateurs.

## Puissance et courant

La puissance est une quantité d'énergie fournie ou consommée par seconde, elle se mesure en Watt (W). Nos appareils électriques sont plus ou moins gourmands en énergie en fonction de la puissance qu'ils consomment : par exemple, un four de 2000 W consommera plus d'énergie sur un certain laps de temps qu'une ampoule économique de 15 W.

**Le souci avec l'énergie électrique est qu'elle n'est pas stockable.** Cela signifie que l'approvisionnement en énergie se fait à la demande des consommateurs et donc que l'électricité qui circule dans le réseau n'est pas en permanence à son maximum. La production d'électricité dans les centrales doit s'adapter à la demande <sup>1</sup>.

La puissance est liée à l'intensité du courant, qui se mesure en Ampère (A). On peut dire que pour une certaine tension (par exemple une ligne de 150 kV) la puissance et le courant varient d'une manière similaire au cours d'une journée.

Le courant électrique consiste en un déplacement des électrons qui se trouvent dans la matière, c'est-à-dire dans le cuivre ou l'aluminium qui composent les câbles électriques. Dans leur déplacement, ils se cognent les uns les autres et s'échauffent. En s'échauffant, ils perdent de l'énergie. Cette énergie perdue en chaleur n'arrivera pas à nos habitations et impose de surcroît des contraintes aux infrastructures électriques. Pour éviter ces déperditions calorifiques, il est nécessaire d'augmenter la tension, car pour une même puissance transportée, si on augmente la tension (par exemple remplacement de la ligne 150 kV en une ligne de 380 kV), l'intensité du courant sera plus faible et les électrons se déplaceront moins.

<sup>1</sup> L'évolution des puissances réelle et estimée transportée dans le réseau haute tension belge est disponible sur le site d'Elia: <http://www.elia.be/fr/grid-data/Charge-du-reseau-et-previsions-de-charge/consommation-previsions-de-charge>.

## Unités

Unités			
V	Tension en volt (V)	t	Temps en seconde (s)
I	Intensité du courant en ampère (A)	L	Longueur en mètre (m)
q	Charge électrique en coulomb (C)	s	Section en mètre carré (m <sup>2</sup> )
E	Energie en joule (J)	R	Résistance en ohm ( $\Omega$ )
P	Puissance en watt (W)	Z	Impédance en ohm ( $\Omega$ )
F	Force en newton (N)	$\Omega$	Résistivité en ohm . mètre ( $\Omega.m$ )
E	Champ électrique en volt/mètre (V/m)	F	Fréquence en hertz (Hz)
H	Champ magnétique en ampère/mètre (A/m)	$\mu$	Perméabilité magnétique en henry/meter (H/m)
B	Induction magnétique en tesla (T)	$\lambda$	Longueur d'onde en mètre (m)