



Thème I. Ondes et signaux

À quoi sert l'induction ?

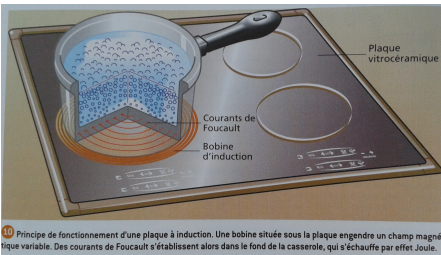
Circuit fixe dans un champ dépendant du temps (voir chapitre 26)

Transformateurs



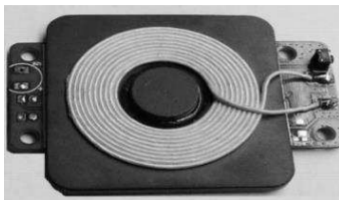
Les transformateurs sont utilisés pour modifier la valeur efficace d'un signal sinusoïdal : en sortie de centrale nucléaire, ils permettent de délivrer une tension de valeur efficace de 400 kV acheminée par les lignes hautes tensions jusqu'aux villes ; en entrée d'agglomération ils ramènent la tension de 400 kV efficace à une tension de 230 V efficace délivrée dans les habitations.

Plaque à induction



Les plaques à induction sont constituées de bobines d'induction parcourues par un courant variable qui produisent un champ magnétique variable. Le champ magnétique variable crée des courants induits dans le fond de la casserole, appelés courants de Foucault, qui par effet Joule chauffent le contenu de la casserole.

Chargeur de téléphone par induction



Il est maintenant possible de charger son téléphone sans fil. Une base constituée d'une bobine alimentée par le secteur est parcourue par un courant électrique alternatif (à 50 Hz) et crée un champ magnétique variable. Dans le téléphone, une bobine reliée à la batterie est alors traversée par les lignes du champ magnétique. Un courant électrique apparaît alors dans la bobine présente dans le téléphone, et qui alimente alors la batterie pour la rechargée.

Boucles inductives de détection



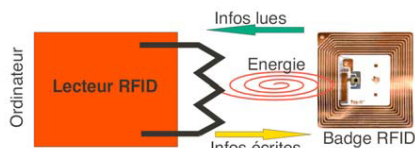
En milieu urbain, la détection des véhicules par boucle inductive s'est fortement développée afin d'améliorer la gestion des feux de signalisation sur certains carrefours stratégiques.

Le capteur est une boucle conductrice implantée dans la chaussée, formée de spires rectangulaires dont la taille est de l'ordre du mètre. Cette boucle fait partie d'un circuit électronique oscillant dont la fréquence est fonction de son inductance. En présence d'un véhicule, l'environnement électromagnétique de la boucle est perturbé à cause des courants de Foucault induits dans les parties métalliques du véhicule. L'inductance du circuit est alors modifiée et la détection de la variation de fréquence des oscillations permet d'en déduire la présence du véhicule.

Puce Radio Fréquence IDentifier (RFID)

Ce système est utilisé dans les pass Navigo, pour le contrôle des bagages, comme antivols collés sur la plupart des livres, vêtements achetés dans le commerce.

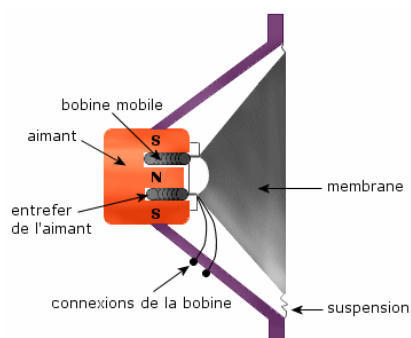
Deux parties sont nécessaires :



- Un "Badge RFID" constitué d'une antenne en spirale connectée à une puce électronique.
- Un "Lecteur RFID" pilotant une autre antenne, qui est connecté à un ordinateur : il crée un champ magnétique, qui transfère de l'énergie à l'antenne incorporée dans le Badge RFID, ce qui "réveille" la puce électronique, qui peut alors transmettre son identité et effectuer des opérations.

Circuit mobile dans un champ permanent (voir chapitre 27)

Haut-parleur (ou microphone)



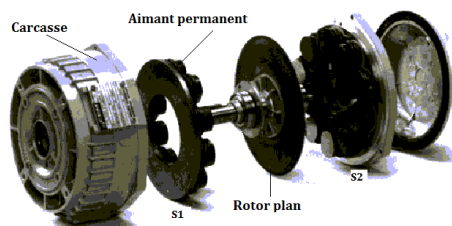
La bobine, liée à la membrane, est parcourue par un courant électrique et placée dans l'entrefer d'un aimant permanent, l'action mécanique de Laplace met en mouvement la bobine (et donc la membrane), il y a conversion de l'énergie électrique en énergie mécanique puis acoustique. Le fonctionnement du micro est l'exact inverse de celui du haut-parleur : il y a conversion de l'énergie acoustique (vibration) en énergie mécanique puis électrique (courant électrique).

Alternateur



Les alternateurs convertissent une énergie cinétique de rotation en énergie électrique : ils constituent les dynamos de vélo, ils sont présents dans toutes les centrales électriques (sauf photovoltaïques!).

Machines à courant continu



Le rotor est parcouru par un courant continu et placé entre deux aimants fixes (le stator) créant un champ magnétique uniforme et permanent. L'action mécanique de Laplace met en rotation le rotor. Les moteurs à courant continu sont présents dans les lève-vitres, les jouets, l'électroménager et étaient utilisés dans les locomotives des premiers TGV.