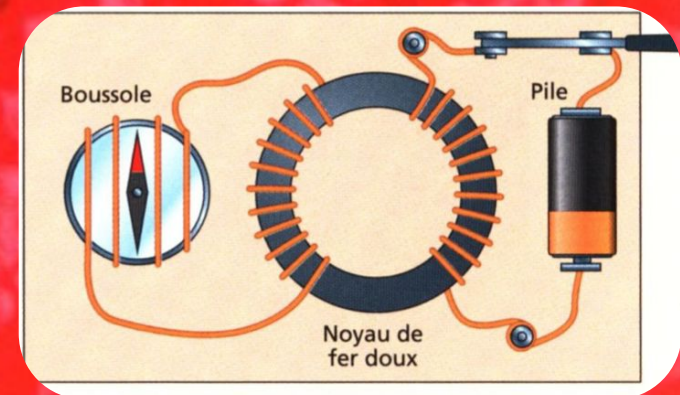
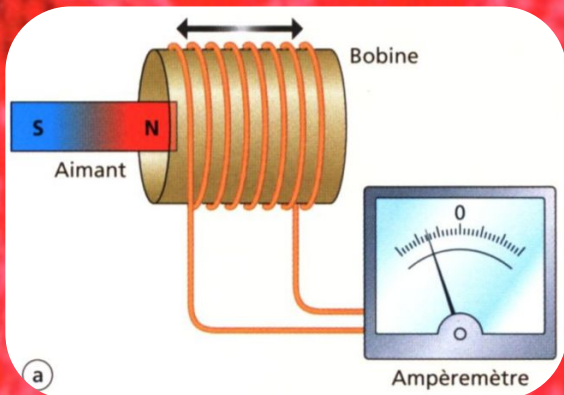




Induction, auto-induction Niveau : Licence 2





Notions

- Magnétostatique : Théorème d'Ampère, propriétés de B , flux conservatif. Milieux magnétiques : champ d'excitation magnétique, matériaux ferromagnétiques, perméabilité relative. Notion de flux magnétique.
- Électrocinétique : loi des mailles. Inductance d'une bobine.
- Force de Laplace, mécanique du solide. Loi de Faraday.
- Premier principe, bilans d'énergie.
- Equations de Maxwell. Effet de peau dans les conducteurs.



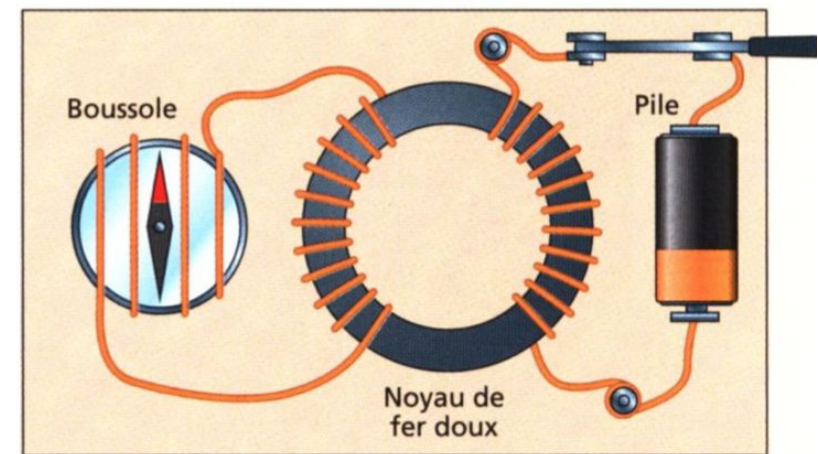
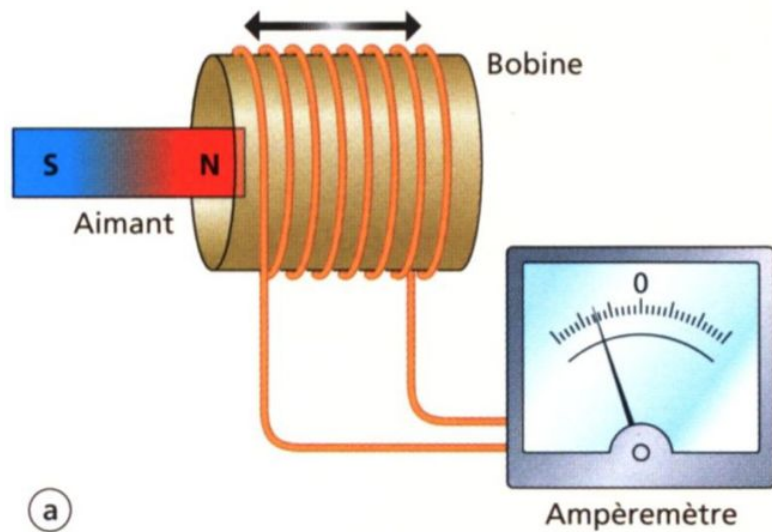
Michael Faraday
1791 - 1867



Hendrik Antoon
Lorentz
1853 - 1929



Franz Ernst
Neumann
1798 - 1895



Les deux catégories d'induction



- L'induction de Lorentz advient avec un champ B constant et une surface variable.

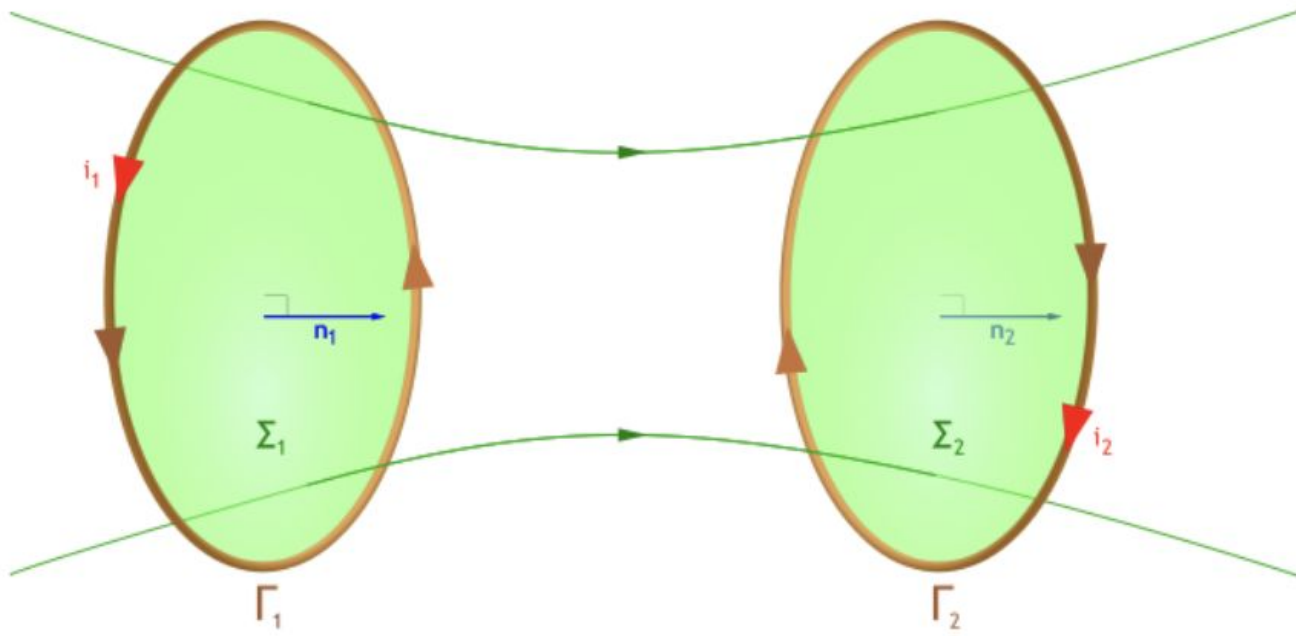
Exemple : Le rail de Laplace

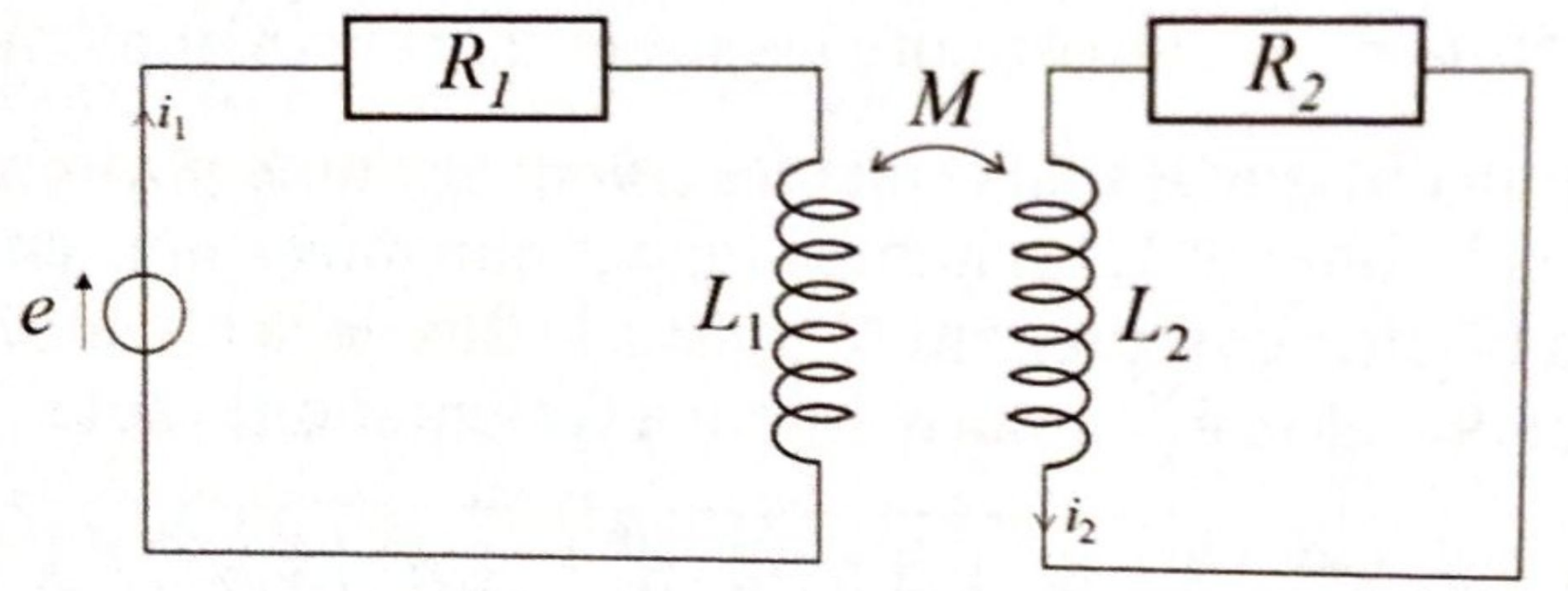


- L'induction de Neumann advient avec une surface constante et un champ B variable.

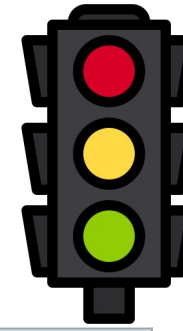
Exemple : Chute d'un aimant dans une bobine







Détection par boucle inductive



Détecteur de voiture, de métaux, de vol,...

- Détecteur de voiture pour l'ouverture d'un portail ou activation d'un feu routier :

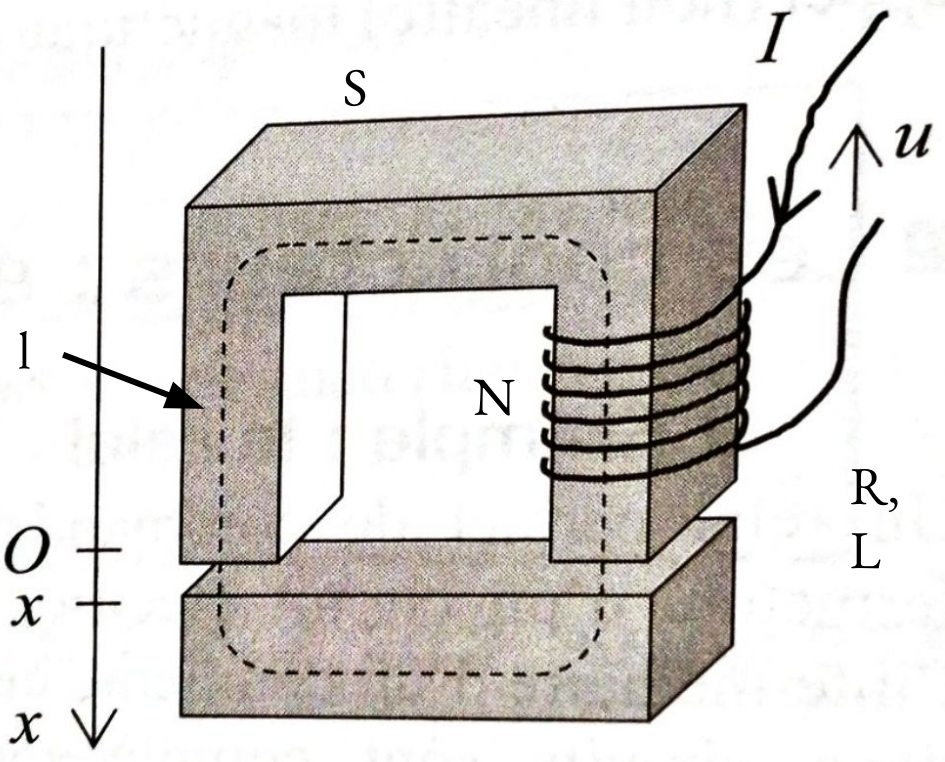
Un enroulement de fil électrique d'inductance L , appelée boucle inductive, est enterrée dans une tranchée en travers de la chaussée; il est relié à un dispositif d'excitation sinusoïdale (10-200kHz).

Au passage d'une voiture au-dessus de la boucle, des courants de Foucault sont induits dans la carcasce ce qui modifie l'inductance L du circuit et donc la fréquence de résonance

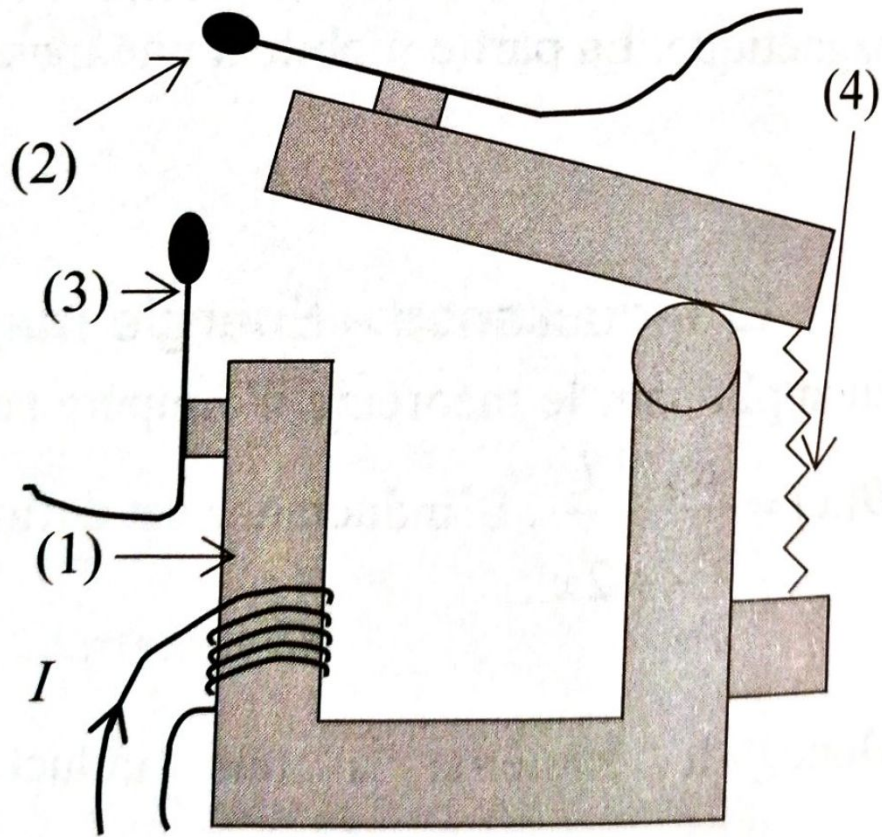
- Détection de vol :

L'inducteur se trouve dans les portiques de sécurité et les induits dans les étiquettes des produits.





Le relai électromécanique



$$\mu_r = 4000$$

$$l = 50 \text{ cm}$$

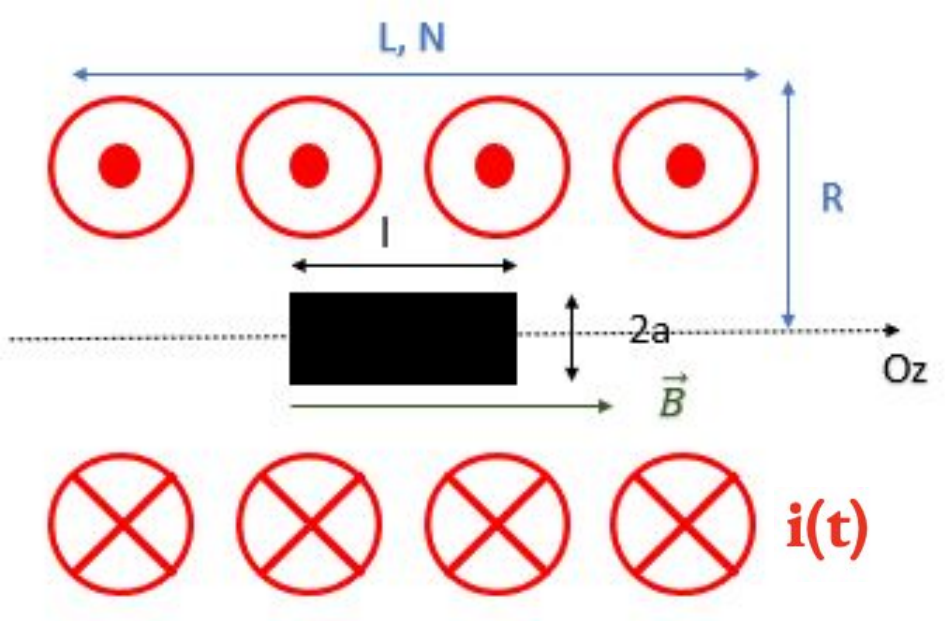
$$N = 1000$$

$$S = 4,5 \text{ cm} \times 4,5 \text{ cm}$$

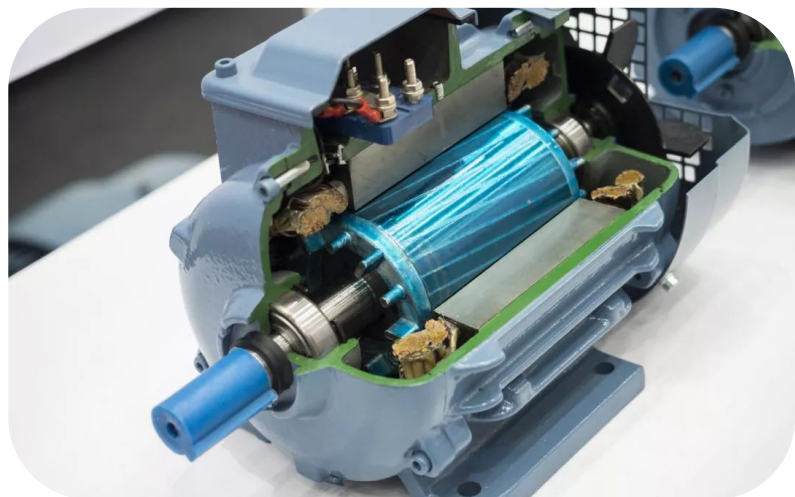
$$I = 1 \text{ A}$$

Commande l'ouverture et la fermeture d'un circuit

- (1) : armature fixe : un circuit magnétique + une bobine.
- (2) : armature mobile supportant un contact mobile.
- (3) : un contact fixe
- (4) : ressort de rappel du contact mobile



Conclusion



Plan du Cours

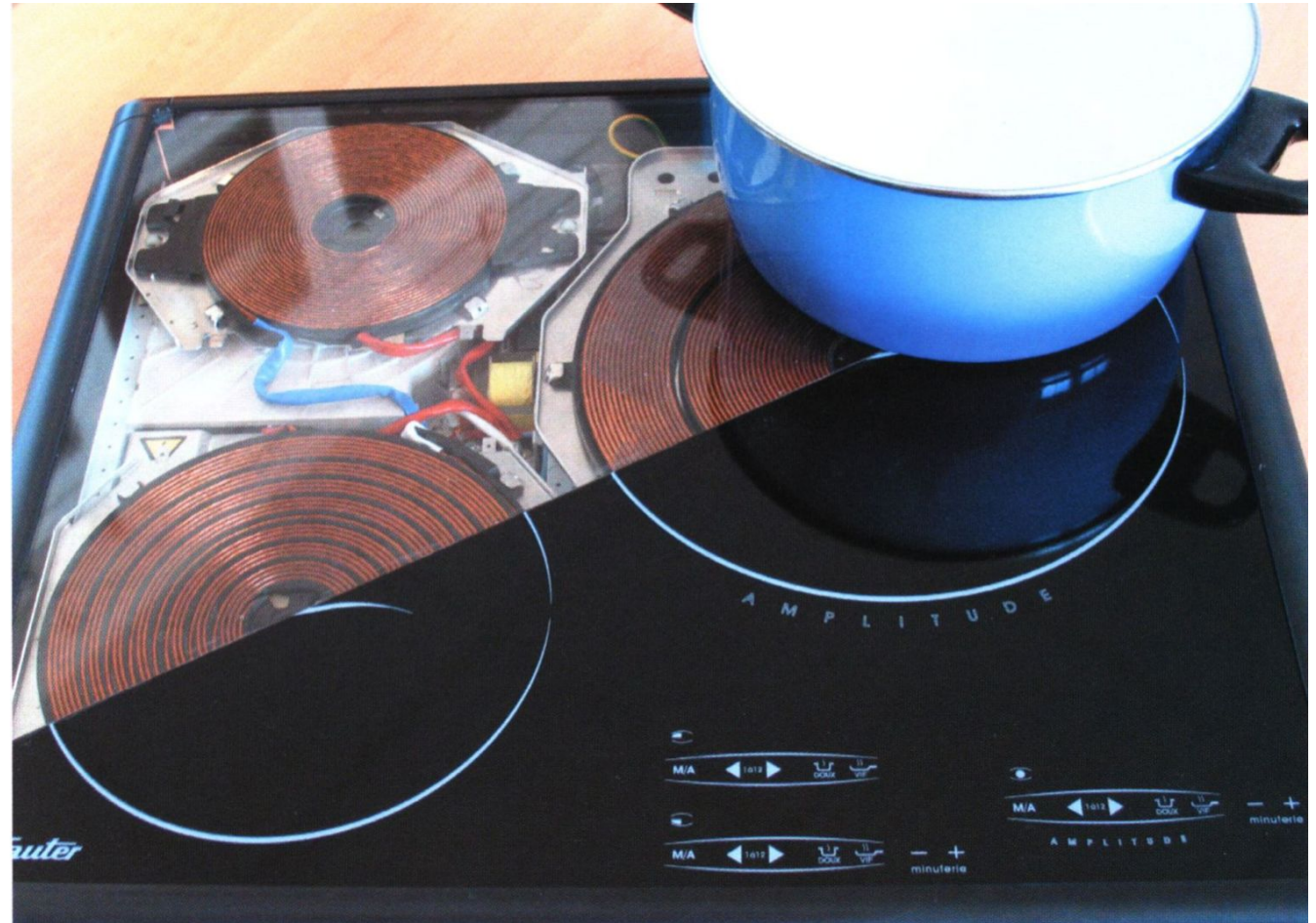


- I. Des balbutiements de l'induction...
 - 1. De Maxwell à Faraday.
 - 2. Détection par induction mutuelle.

- I. ... aux applications de la vie courante.
 - 1. Aimant de levage.
 - 2. Chauffage par induction.

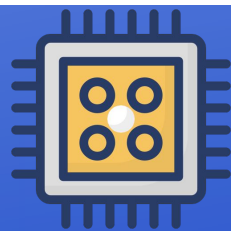
Conclusion :

Plaque de cuisson par induction

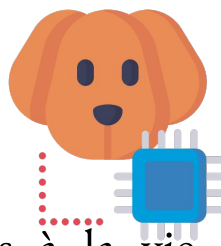
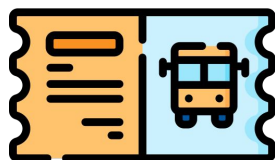


Le fond de cette poêle est en matériau ferromagnétique de sorte à optimiser le développement des courants de Foucault et la diffusion de la chaleur

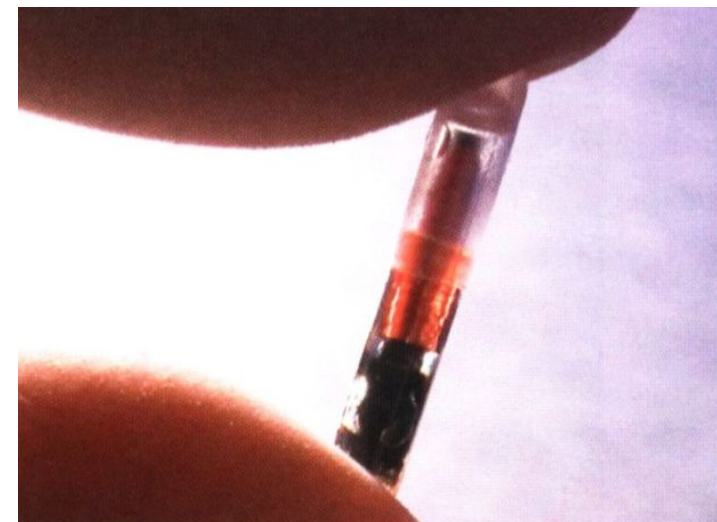
Les puces RFID



- Nouvelles étiquettes intelligentes, les puces RFID basses fréquences (Radio Frequency IDentification).
- Un lecteur émet un champ magnétique pulsé qui provoque un courant d'induction dans le mini-bobine contenue dans l'étiquette qui crée un champ magnétique induit créant à son tour un courant dans le lecteur
- Contrôle d'accès à un bâtiment, titres de transport, identification d'animaux



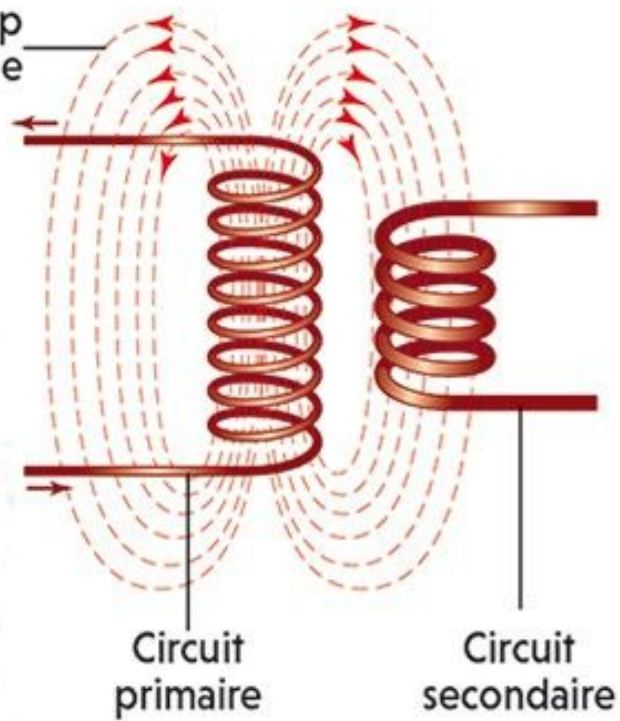
- Leur prétendue innocuité et les possibles atteintes à la vie privée font actuellement débat.



Le transformateur



Lignes de champ
magnétique



Noyau de fer

