

1. But

Mettre en évidence les ondes électromagnétiques et le rôle des antennes.
 Détecter une onde hertzienne et étudier le signal émis par une télécommande à infrarouge.

2. Les ondes électromagnétiques dans la maison

Il existe principalement 3 types de pollution électromagnétiques dans l'habitat :

- Les champs électriques

Ils sont causés par la différence de potentiel (ou tension électrique toujours présente dans les circuits) entre le fil rouge et la terre. Même lorsque les appareils sont éteints, un champ électrique sera créé. Suivant les matériaux utilisés, les champs électriques seront plus ou moins diffusés. La valeur du champ électrique s'exprime en volts par mètre (V/m) et la valeur limite la plus souvent retenue est de 5V/m.

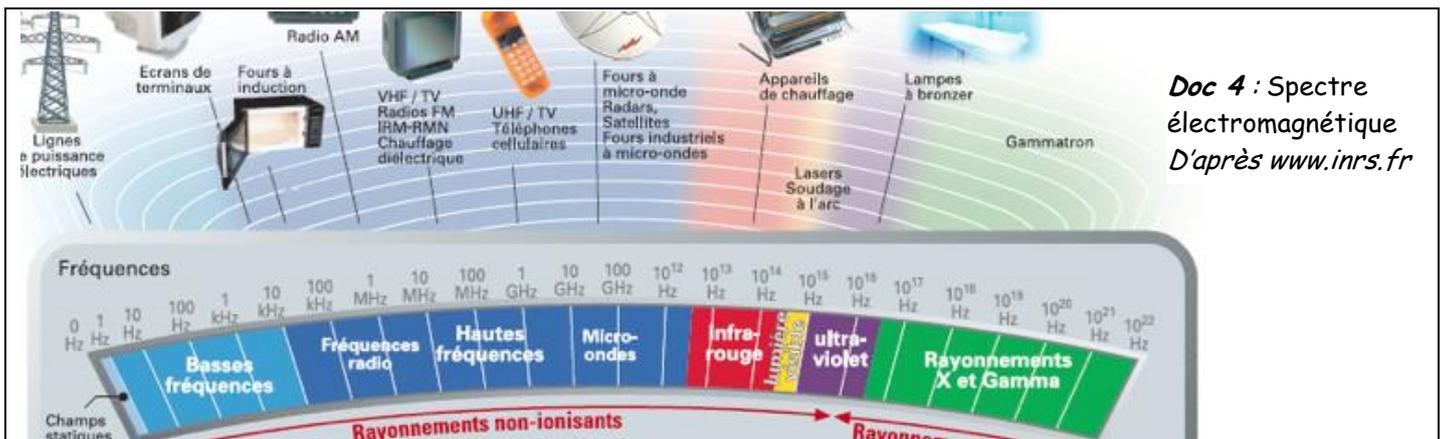
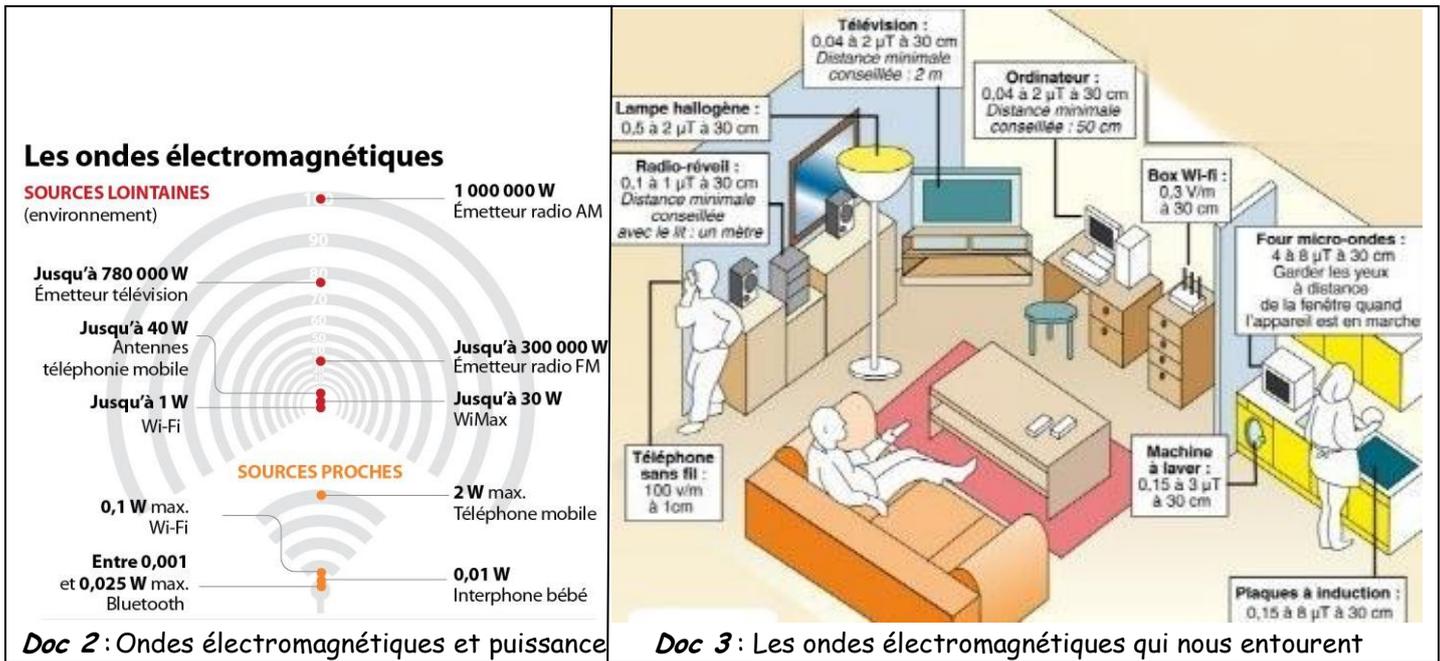
- Les champs magnétiques

Ils sont notamment produits par le courant passant dans les câbles de l'installation électrique. La valeur du champ magnétique s'exprime en teslas et la valeur limite la plus souvent retenue est de 0,05 μ T.

- Les champs électromagnétiques hyperfréquences

Ils sont produits par les appareils (télécommandes, téléphones...) sans fil ou émission radio ainsi que par les lampes basses consommations. Ce sont les rayonnements et la valeur de ces différents champs électromagnétiques qui peuvent présenter un danger.

Doc 1: D'après http://www.ecoconstructionlimousin.com/IMG/pdf/Fiche_no4_Ondes_electromagnetiques.pdf



- ① Quelles sont les 3 types de pollution électromagnétique dans l'habitat ?
- ② Quelle est l'unité du champ électrique ? (Nom et symbole)
- ③ Quelle est l'unité du champ magnétique ? (Nom et symbole)
- ④ Qu'est-ce qu'un champ électromagnétique ?
- ⑤ Quelle est la grandeur physique associée aux valeurs du doc. 2 ?
- ⑥ Quelle est la source qui émet la plus grande puissance ?
- ⑦ Quelles sont les grandeurs physiques associées aux valeurs du doc. 3 ?
- ⑧ Quel est l'appareil qui crée le plus grand champ électrique ? le plus grand champ magnétique ?
- ⑨ Quel est le type de champ créé par une lampe éteinte ? et par une lampe allumée ?
- ⑩ Quels sont les domaines de fréquence que l'on retrouve dans la maison ?

3. Les ondes hertziennes

3.1 Réception des ondes traversant la salle

Les ondes hertziennes sont des ondes électromagnétiques qui véhiculent des informations (sons, musiques, images...) sur de grandes distances sans aucun support matériel.

On souhaite mettre en évidence l'existence d'ondes électromagnétiques dans notre environnement. Pour réaliser cela, connecter un fil conducteur de 1 m sur la voie 1 de l'oscilloscope (pas de fil connecté à la masse). Faire tous les réglages nécessaires sur l'oscilloscope pour visualiser le signal. (Tenir l'extrémité du fil par les doigts pour une meilleure réception)

- ① Représenter le signal obtenu sur l'écran de l'oscilloscope.
- ② Calculer sa période, sa fréquence puis sa longueur d'onde.
- ③ Quel nom peut-on donner au fil « volant » branché sur l'entrée de l'oscilloscope ?
- ④ A quoi correspond la fréquence calculée précédemment ?

3.2 Visualisation d'un signal émis par un GBF

Régler le GBF sur un signal alternatif sinusoïdal, de fréquence 100 kHz et d'amplitude maximale. Puis réaliser les branchements nécessaires pour visualiser ce signal sur l'écran de l'oscilloscope.

- ① Calculer la fréquence f_1 de ce signal.
- ② Calculer la valeur maximale U_{m1} de ce signal.

3.3 Réception d'ondes hertziennes en haute fréquence

Brancher un fil conducteur de longueur 1 m sur la sortie du GBF (pas de fil connecté à la masse) puis un autre fil d'un mètre de longueur sur la sortie de l'oscilloscope. Les deux fils (GBF et oscilloscope) doivent être parallèles et proches (quelques centimètres). Faire tous les réglages nécessaires sur l'oscilloscope pour visualiser le signal.

- ① Quelle est l'allure du signal obtenu sur l'écran de l'oscilloscope ?
- ② Comparer l'allure de ce signal au signal émis par le GBF.
- ③ Quel est rôle joué par le fil relié au GBF ? Quel est le rôle joué par le fil relié à l'oscilloscope ?
- ④ Calculer la fréquence f_2 du signal visualisé sur l'oscilloscope et la comparer à f_1 .
- ⑤ Calculer la valeur maximale U_{m2} du signal visualisé sur l'oscilloscope et la comparer à U_{m1} .
- ⑥ Fixer la fréquence du signal émis par le GBF à 2 kHz. Puis éloigner l'antenne réceptrice de l'antenne émettrice. Noter les observations. (évolution de l'amplitude et de la période)
- ⑦ A travers quel milieu a voyagé l'onde ?

4. Les ondes infrarouges

Il existe deux catégories de télécommandes : celles qui communiquent par ultrasons et celles qui communiquent par infrarouges. Les infrarouges appartiennent aux ondes électromagnétiques, tandis que les ultrasons appartiennent aux ondes sonores.

- ① Appuyer sur une touche de la télécommande et observer la diode puis filmer la télécommande avec un smartphone puis appuyer sur une touche de la télécommande. Noter les observations.
- ② Comment peut-on expliquer les différences des observations précédentes ?