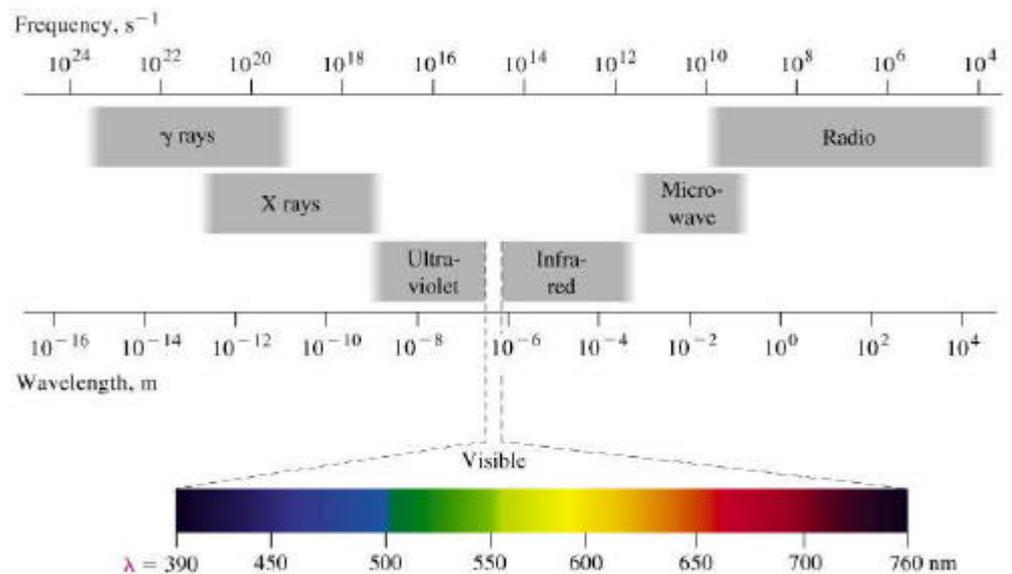


## Les ondes radio, c'est quoi?

Une énergie qui se propage dans l'espace « à la vitesse de la lumière ». Certains de ces rayonnements peuvent être visibles, on parle alors de rayons lumineux, pouvant se décomposer du rouge au violet. Voici une classification des ondes radio, selon leur Fréquence, ou Longueur d'onde :



## Propriétés des ondes radio

Voici quelques propriétés communes aux ondes radio en général, et à la lumière en particulier :

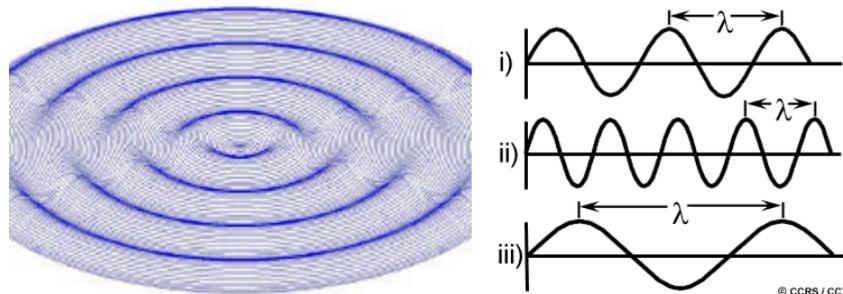


- Propagation en ligne droite
- Vitesse de 300 000 Km/seconde (dans l'air ou le vide)
- Ralentit dans les matières plastiques (200 000 Km/s)
- Réchauffe la matière (Bronzage, Micro-Ondes)
- Est renvoyée par les surfaces métalliques (miroirs)
- Est déviée par les matières plastiques (loupes, prismes)

## Fréquence ou Longueur d'onde ?

Regardons les cercles concentriques à la surface d'un bassin d'eau quand on y lance des cailloux... :

- Les cercles s'agrandissent progressivement avec une **Vitesse de propagation** (C). Par exemple : 1 mètre à la seconde.
- Plus les cailloux sont rares, plus les vagues sont espacées. Au contraire, plus ils sont fréquents, plus les vagues se suivent de près : on parle de **Fréquence** (F) Par exemple : 1 caillou par seconde = 1 Hertz
- La distance entre 2 vagues est appelée la **Longueur d'onde** (?) prononcer « Lambda ». Elle varie selon la fréquence des cailloux : Exemple ci dessus : L=1 mètre.



Avec 2 cailloux par secondes (2 Hertz), la Longueur d'onde sera de 50 cm.  
Avec 10 cailloux par secondes (10 Hertz), la Longueur d'onde sera de 10 cm.

De la même façon, les ondes radio (qui sont générées par des changements de polarité du courant électrique) se propagent dans l'espace sous la forme de sphères concentriques, à la vitesse de la lumière **C** (300 000 000 m/s). La distance entre 2 sphères successives (de même polarité) est la Longueur d'onde de l'émission radio.

Si **F** est exprimé en MHz et **L** en mètres, la formule pour passer de l'une à l'autre est :

$$L = 300 / F$$

### Exemples :

F= 164 KHz, L = 1852 m (France Inter Grandes Ondes)

F= 1 MHz, L = 300 m (Radio Petites Ondes)

F= 100 MHz, L = 3 m (Radio FM)

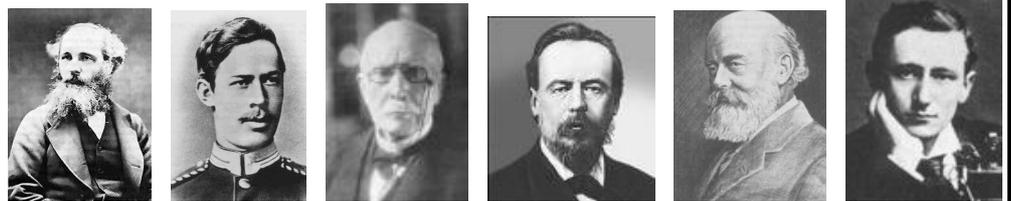
F= 900 MHz, L = 35 cm (Téléphone portable)

F= 12000 MHz, L = 2,8 cm (TV Satellite)

La lumière visible va de 390 nm (nanomètres) à 760 nm soit une fréquence d'environ 1000 THz (Téra Hertz)

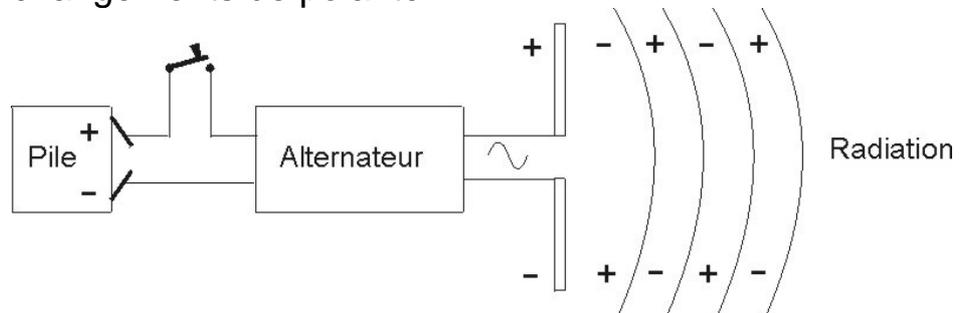
## Génération d'une onde radio

Une simple étincelle électrique, ou un éclair dans le ciel génère une onde radio fugitive, détectable avec n'importe quel récepteur moderne. Mais ce n'est qu'à la fin du 19ème siècle, par le travail de plusieurs scientifiques et inventeurs, que des ondes radio stables ont pu être générées à partir d'un courant électrique, et utilisées pour transmettre des messages....

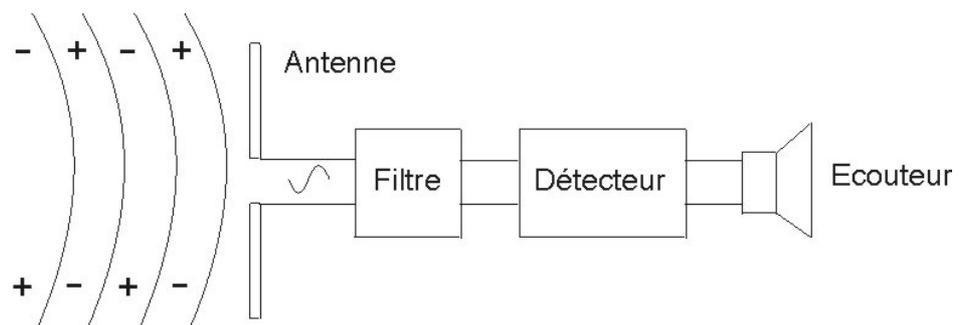


Maxwell Hertz Branly Popov Lodge Marconi

Le principe est étonnamment simple: il suffit de fabriquer un courant alternatif (changements de polarité + et - à une fréquence bien déterminée) et de l'envoyer dans un fil électrique ouvert à ses extrémités pour émettre une onde radio. La « Fréquence » de l'onde radio est celle des changements de polarité.

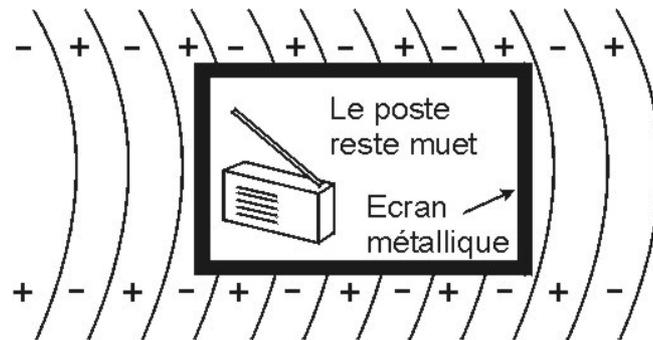


Ce système permet de transmettre des messages en code Morse, en actionnant l'interrupteur. Pour transmettre la voix, une méthode est de faire varier la puissance de l'onde au rythme du son. Pour recevoir cette onde à distance, il faut un récepteur, constitué d'un filtre de fréquence, d'un détecteur, et d'un écouteur...



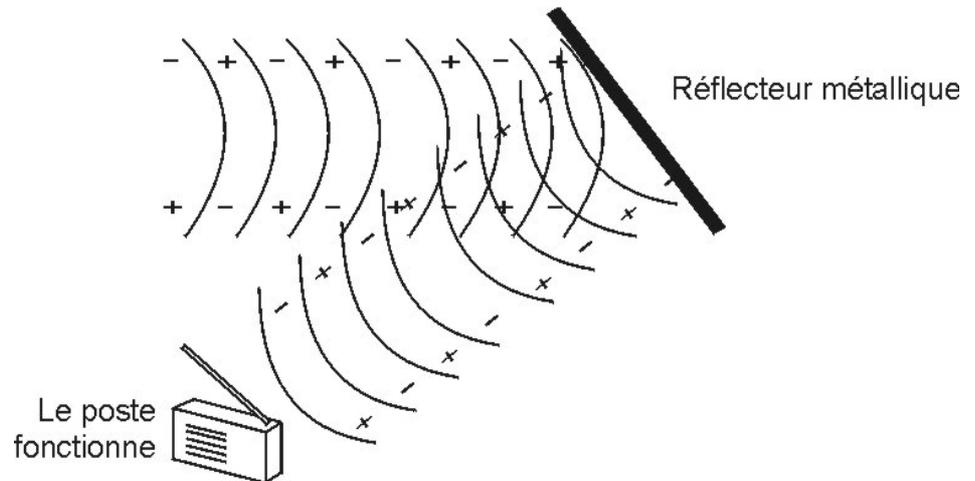
## Effets d'un écran métallique

Tout comme on bloque la lumière ou le rayonnement d'un chauffage par une surface métallique, les ondes radio sont stoppées de la même manière.



## Effets d'un réflecteur métallique

A l'inverse, cet écran métallique peut servir de réflecteur, et renvoyer les ondes dans une autre direction, comme c'est le cas pour la lumière ou le rayonnement d'un chauffage.



## Dangers des ondes radio

Ces ondes invisibles peuvent être dangereuses si elles sont trop puissantes, ou si on s'y expose pour des durées trop prolongées. Un téléphone portable émet des ondes radio, mais n'est pas dangereux s'il est utilisé seulement de temps en temps.

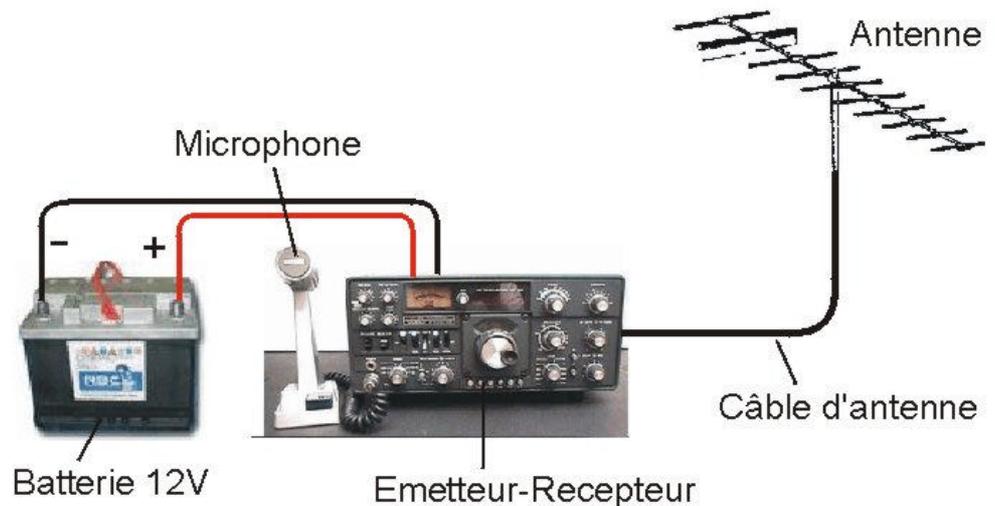


Un four à micro-ondes utilise des ondes radio de forte puissance pour cuire les aliments... !

## Installer une station radio autonome

Pour installer une station radio autonome (reliée à aucune prise de courant, de réseau ou de téléphone), il faut :

- Une alimentation électrique (batterie 12V)
- Un poste émetteur/récepteur et son microphone
- Une antenne placée à un endroit dégagé
- Un câble reliant le poste à l'antenne



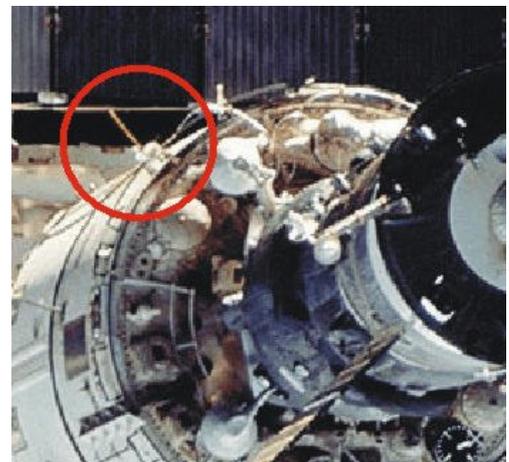
Une telle station permet d'assurer des communications quelque soit l'endroit ou on se trouve... Sur terre, en mer, aux pôles, dans l'espace....

## La station radioamateur de l'ISS

Les astronautes ont installé une station radioamateur dans l'ISS. Elle leur permet de rester en contact, pendant leur temps libre, avec les radioamateurs des pays qu'ils survolent.



Ici NA1SS...!



Antenne placée au dehors

## Procédure d'appel

Voici quelques règles à suivre, que les radioamateurs connaissent bien :

Avant d'allumer la station radio, il faut vérifier que les câbles sont bien branchés (si l'antenne n'est pas branchée, on risque d'endommager l'émetteur... !)



Sélectionner la fréquence de transmission convenue, et écouter si la fréquence est libre (sinon, il y a risque de brouillage avec d'autres stations) Régler le bouton de volume pour une écoute confortable et appuyer brièvement sur l'interrupteur du microphone, et vérifier que le poste passe bien en émission.

Lancer un premier appel vers son correspondant :  
« NA1SS, NA1SS, ici F6KFA qui vous appelle. A vous ».

La réponse arrive : « F6KFA, ici NA1SS qui vous répond. Je vous reçois 5 sur 5. A Vous »

Le dialogue s'établit  
« NA1SS, ici F6KFA, voici mon message :..... A Vous »  
« NA1SS, ici F6KFA, voici ma réponse :..... A Vous »  
(On peut demander son prénom, le nom de sa ville, qu'il faut épeler avec les analogies officielles Alpha, Bravo, Charlie...)

A la fin du contact  
« NA1SS, ici F6KFA, Merci pour ce contact, A bientôt »  
« Ici NA1SS, Merci également, Emissions Terminées »

On reporte ensuite la date, heure et fréquence du contact dans un « carnet de trafic », sorte de souvenir de tous les contacts effectués.

## Analogies officielles

Cet alphabet permet de transmettre des noms compliqués sans erreur, quelque soit la langue utilisée... !

**A**lpha,  
**B**ravo,  
**C**harlie,  
**D**elta,  
**E**cho,  
**F**oxtrot,  
**G**olf,  
**H**otel,  
**I**ndia,  
**J**uliet,  
**K**ilo,  
**L**ima,  
**M**ike,  
**N**ovember,  
**O**scar,  
**P**apa,  
**Q**uebec,  
**R**omeo,  
**S**ierra,  
**T**ango,  
**U**niform,  
**V**ictor,  
**W**iskey,  
**X**ray,  
**Y**ankee,  
**Z**oulou.

## Expérience No 1

Régler un poste de radio sur une émission musicale, et le mettre dans une boîte en plastique: Constaté que le poste fonctionne toujours. Mettre maintenant le poste dans une boîte métallique, et constater qu'il ne reçoit plus les ondes radio.

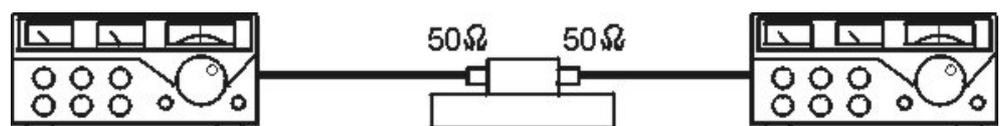
## Expérience No 2

Relier une ampoule (à filament de 20 mA) à 2 fils de 17 cm, et l'approcher de l'antenne d'émission d'un émetteur de radio réglé sur 432 MHz (10 watts). Observer ensuite l'éclat de l'ampoule quand on l'éloigne de l'émetteur.



## Expérience No 3

Etablir une communication entre 2 appareils radioamateurs (sans antennes, mais reliés pour l'expérience par des câbles branchés sur des résistances de 50 Ohms placées face à face). Tourner le bouton des fréquences pour retrouver son correspondant, et bien appuyer sur la pédale du microphone avant de parler. Suivre ensuite la procédure d'appel pour passer des messages entre élèves.



**Matériel :**

Liste du matériel nécessaire pour une classe de 25 élèves :

- 1 petit poste de radio (AM) à transistors
- 1 boîte à chaussures
- 1 boîte à gâteaux métallique
- 1 émetteur radio 432 MHz (10Watts) et son antenne
- 1 ampoule de 20 mA reliée à 2 fils de 17 cm
- 2 émetteurs-récepteurs 145 MHz
- 1 charge fictive double (2 x 50 Ohms)
- 2 câbles coaxiaux (50 Ohms) de 5 mètres

Les photos et une partie des dessins de cette fiche  
ont été collectées sur Internet.

Radio-Club de Rueil-Malmaison (92)

<http://radiof6kfa.free.fr>

F6ICS / Version 1.0

Novembre 2007