

Ondes centimétriques

Objectifs : Étudier différents phénomènes ondulatoires dans le domaine des micro-ondes.

Le dispositif permet de rayonner des ondes électromagnétiques centimétriques, de longueur d'onde 3 cm et donc de fréquence 10 GHz. L'émetteur est constitué d'une diode émettrice située dans un cornet (pour guider l'onde, analogue à la bouche en acoustique), une diode réceptrice également située dans un cornet (analogue à l'oreille en acoustique). Les cornets peuvent tourner autour de leur axe.

Le circuit relié à la diode réceptrice permet d'obtenir une tension rigoureusement proportionnelle à la puissance moyenne de l'onde électromagnétique reçue. Pour les signaux faibles l'amplification peut être multipliée par 10. La tension se mesure au voltmètre analogique typiquement sur un calibre 1,5 V.

Attention à ne pas soumettre le voltmètre à une tension supérieure à son calibre au risque de le dégrader.

• MANIP 1 : Réglage préliminaire

- Mettre les cornets l'un en face de l'autre, placer une plaque métallique devant le cornet de réception, le voltmètre doit indiquer 0. Une vis de tarage permet de corriger si nécessaire.
- Positionner l'émetteur et le récepteur sur le banc. Ajuster leurs positions verticales pour avoir le maximum de puissance reçue, de même en faisant tourner le récepteur autour de son axe.

On dispose d'une grille métallique formée de tiges équidistantes d'une distance a . Le métal peut être considéré comme parfait c'est-à-dire que le champ électrique y est nul à l'intérieur. En outre, seule la composante tangentielle du champ est continue. En considérant l'intervalle entre deux tiges et en le comparant avec la longueur d'onde, conclure quant à la possibilité d'une onde de polarisation parallèle aux tiges.

REMARQUE : On peut aussi interpréter l'effet du peigne comme pour le polaroïd dans le domaine visible, c'est-à-dire par diffusion dans toutes les directions (rayonnement d'antenne).

• MANIP 2 : Polarisation

Faire tourner la grille dans son plan, observer et en déduire la polarisation de l'onde incidente.

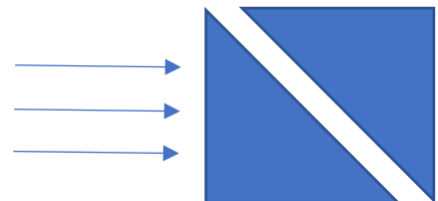
• MANIP 3 : Coefficient de réflexion d'un matériau

Déterminer les coefficients de transmission et réflexion en énergie du bois.

On dispose de prismes en paraffine (indice $n = 1,6$) et d'un plateau de hauteur réglable.

• MANIP 4 : Réflexion totale

- Placer le prisme de sorte à être en situation de réflexion totale. Il faudra peut être superposer deux prismes car la source est peu directive.
- Approcher l'autre prisme dans la configuration ci-contre. L'onde transmise dans la direction incidente doit réapparaître ! Donner une explication qualitative.



• MANIP 5 : Fentes d'Young

- Former deux fentes de largeur 6 cm séparées de 15 cm.
- Déterminer a priori à quel angle l'intensité sera nulle pour la première fois. Vérifier.
- Déterminer l'angle d'annulation qui correspond à l'effet de la diffraction.
- Si on a le temps, relever et tracer l'intensité en fonction de l'angle.

• MANIP 6 : Michelson en lame d'air

- Mettre en œuvre le Michelson en lame d'air à l'aide des deux réflecteurs métalliques et de la plaque semi-réfléchissante.
- Positionner les miroirs approximativement à égale distance et ajuster les positions de façon à obtenir un maximum d'intensité sur le récepteur.
- Introduire la plaque de bois et chariotier de façon à mesurer son indice de réfraction n .

