

Mission SOPHIE : construire une antenne

INTRODUCTION

L'antenne est un élément central dans la communication radiofréquence. En mode émission, elle permet de convertir les signaux électriques en ondes électromagnétiques, et inversement en mode réception. C'est l'interface entre le circuit électronique et l'espace libre.

Il existe différents types d'antenne selon les usages.

Nous chercherons ici à construire une antenne dite dipolaire, constituée de deux brins métalliques. Le signal électrique est récupéré entre les deux brins.



Exemples d'antennes

MATÉRIEL

- 1 émetteur radiofréquence TX91503 à 915 MHz
- Du scotch conducteur
- 1 circuit imprimé
- 1 LED

OBJECTIF

Il s'agit de construire une antenne dipolaire qui maximise son couplage avec l'onde électromagnétique, ce qui revient à maximiser le signal électrique de l'antenne en mode réception.

L'énergie du signal électrique permet, au travers du circuit imprimé, d'alimenter une LED. On cherchera donc dans cette activité à maximiser l'intensité lumineuse produite par la LED.

DÉROULÉ

Phase d'appropriation du problème : faire reformuler la problématique posée, présentation du matériel puis phase de questionnement :

- Quelle taille donner aux deux brins ?
- Quelle géométrie ?
- Quelle orientation par rapport à l'émetteur ?

Les élèves proposent des protocoles pour répondre à ces questions. Les protocoles sont discutés et mis en œuvre (attention, veiller à ne faire varier qu'un seul paramètre à la fois).

Une fois la géométrie et l'orientation optimales déterminées, on peut affiner la détermination de la longueur optimale pour les brins en ayant recours à un capteur de luminosité (utilisation d'Arduino ou d'applications telles que FizziQ ou Phypox)

Un exemple de mise en œuvre :

Lien vers vidéo

CONCLUSION

Ces antennes dipolaires sont aussi appelées antennes demi-longueur d'onde.

En effet leur taille équivaut à une demi longueur d'onde ($\lambda/2$) par rapport à la radiofréquence utilisée. Comparer la taille d'antenne trouvée (longueur des deux brins) avec la demi-longueur d'onde de l'onde radiofréquence émise (915 MHz). Utiliser pour cela la relation $\lambda=c/f$, où c est la vitesse de propagation de l'onde (vitesse de la lumière).