

Comme chaque jour, tu rejoins tes amis dans votre Coffee shop préféré après le collège. En général, vous profitez du réseau Wifi gratuit pour aller sur les réseaux sociaux et discuter avec d'autres amis. Mais cet après-midi, une de tes copines te prévient que ce n'est pas un réseau sécurisé et qu'il faut faire attention, elle l'a appris en regardant une vidéo. Tout le monde est très étonné et la discussion s'emballe. Une question en amène une autre : mais est-ce que l'on sait vraiment comment la Wifi fonctionne ? Qu'est-ce qui transporte les photos et les vidéos ? Et surtout comment ?

### Qu'est ce qu'une onde électromagnétique ?

Sans le savoir, on est entourés d'ondes électromagnétiques, comme les ondes radios utilisées pour la télévision et la radio, les rayons X utilisés pour radiographier le corps ou encore la lumière que nos yeux peuvent voir tous les jours. Toutes les ondes électromagnétiques sont rassemblées dans le spectre électromagnétique.

Une onde électromagnétique est une quantité d'énergie qui se déplace en vibrant. Cette énergie est composée d'un courant électrique et de forces magnétiques (comme celles des aimants) qui se déplacent en formant des « vagues ». Cette quantité d'énergie ne pèse rien et n'a pas besoin de matière pour se déplacer. Les différentes ondes sont définies en fonction de leurs caractéristiques : leur fréquence (c'est-à-dire le nombre de vibrations par seconde) et leur amplitude (c'est-à-dire la hauteur de la « vague »).

### Comment communique-t-on avec les ondes électromagnétiques ?

De nos jours, nous n'avons plus vraiment besoin de fils pour transmettre des informations comme des textes ou des vidéos. Nous utilisons en majorité des systèmes de communication sans fil (comme la Wifi et le réseau mobile 4G) qui fonctionnent grâce aux ondes électromagnétiques.

Pour être transportée, l'information doit d'abord être traduite dans un langage simple, le langage binaire, qui n'est constitué que de 0 et de 1. Cette suite de 0 et de 1 peut ensuite être transmise par une onde que l'on va moduler, c'est-à-dire modifier (en amplitude ou en fréquence), pour qu'elle puisse prendre deux formes différentes : une qui veut dire « 0 » et l'autre qui veut dire « 1 ».

L'onde modulée est envoyée jusqu'à un récepteur qui fait le cheminement inverse et, à partir des 0 et des 1, décode l'information pour la rendre lisible.

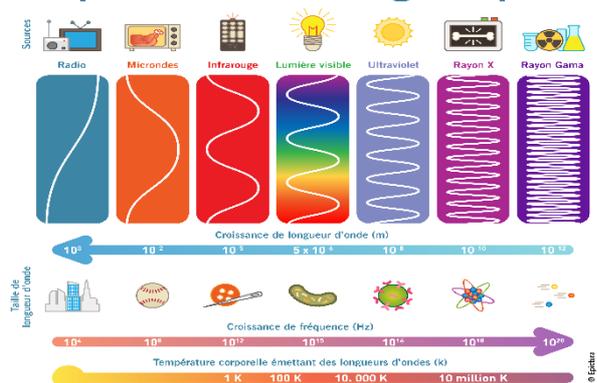
### Les systèmes de communication sans fil fonctionnent-ils toujours correctement ?

Il arrive que des interférences (d'autres ondes électromagnétiques) perturbent le bon fonctionnement et brouillent ces systèmes de communication.

Les ondes qui interfèrent peuvent être d'origine naturelle : par exemple lorsque le bras articulé d'un train qui capte l'électricité frotte sur le câble, des ondes sont créées et peuvent perturber le réseau Wifi disponible dans les wagons.

Ces interférences peuvent également être d'origine humaine. Des personnes mal intentionnées peuvent tenter de bloquer un système de communication par brouillage ou de s'introduire dans un réseau dans le but de voler des informations. Les chercheurs de l'Université Gustave Eiffel travaillent actuellement à des solutions pour éviter ces attaques, et à la sécurité des systèmes informatiques, que l'on appelle la cyber sécurité.

### Spectre électromagnétique



Le deuxième problème provient de la recette de notre ciment. Pour le fabriquer, nous faisons cuire ses ingrédients à plus de 1000°C. Cette cuisson demande beaucoup d'énergie, et produit une » : voilà une question pour les chercheurs !

## Qu'en penses-tu ?

- Utilises-tu souvent les systèmes de communication sans fil (Wifi, 4G) ?
- Les utilises-tu de manière sécurisée ?
- Peux-tu imaginer une manière de prévenir les jeunes de ton âge des risques de ces systèmes ?



Envoie tes idées aux scientifiques de l'Université Gustave Eiffel en écrivant à [reflexscience@univ-eiffel.fr](mailto:reflexscience@univ-eiffel.fr)

## • D'autres ressources à découvrir



### Des vidéos

[ELEA expérimente la cybersécurité](#) - Université Gustave Eiffel - Visée.A Production

[L'histoire des systèmes et réseaux de télécommunications](#) - CEA

[Comment une onde transporte-t-elle de l'information](#) - CEA



### Jeu pédagogique

[Le mot codé](#) (Décodage d'un mot à partir d'une onde modulée et du système binaire)



### A lire

Article : En quête de sécurité et de sûreté face aux cyberattaques - [Dossier thématique « le système ferroviaire au cœur des transports »](#) Université Gustave Eiffel

## • Encore plus de Petit Campus....

Découvrez l'intégralité de la collection PETIT CAMPUS sur [reflexscience](#)

Une initiative proposée et mise en page par le service diffusion des savoirs et ouverture à la société de l'Université Gustave Eiffel et conçue par [Moulin à étincelles](#).

Contact : [reflexscience@univ-eiffel.fr](mailto:reflexscience@univ-eiffel.fr)