Signaux lumineux, sonores et électriques

Un feu tricolore, une sonnerie ou une télécommande transmettent une information grâce à un signal. Tu sauras repérer l'émetteur et le récepteur, comparer la lumière et le son, et réaliser un circuit électrique simple.

L'ESSENTIEL

Un signal transporte une information d'un émetteur vers un récepteur ; la lumière va presque instantanément, le son bien plus lentement.

Son dans l'air : environ 340 m par seconde

Astuce : Éclair puis tonnerre : compte les secondes et multiplie par 340 pour avoir la distance en mètres.

- Un signal transporte une information d'un émetteur vers un récepteur.
- Un signal peut être lumineux, sonore ou électrique, et changer de forme (un micro change un son en signal électrique).
- La lumière se propage même dans le vide, à environ 300 000 km par seconde.
- Le son a besoin de matière pour se propager ; dans l'air, il va à environ 340 m par seconde.
- Un circuit simple : une pile (générateur), une lampe, un interrupteur, des fils, en boucle fermée.
- Interrupteur fermé : le courant passe. Interrupteur ouvert : il ne passe plus.
- Les métaux sont conducteurs ; le plastique, le verre et le bois sec sont isolants. Ne jamais toucher une prise de courant.

EXEMPLE GUIDÉ

Pendant un feu d'artifice, Malo voit l'éclat d'une fusée, puis entend la détonation 2 secondes plus tard. À quelle distance est la fusée ?

1. Je sais que la lumière arrive presque tout de suite : les 2 secondes, c'est le trajet du son.
2. J'utilise la vitesse du son dans l'air : environ 340 m en une seconde.
3. Je calcule : 340 × 2 = 680, donc la fusée est à environ 680 m de Malo.

PIÈGE DU BREVET

Interrupteur ouvert : la lampe brille ?

Non, elle est éteinte. Un interrupteur ouvert coupe la boucle : le courant ne passe plus. Ne pense pas à un robinet ouvert : ici, « ouvert » veut dire « coupé », et « fermé » veut dire que le courant passe.

EXERCICE TYPE BREVET

À quelle distance est l'orage ?

Pendant un orage, Lou voit un éclair, puis entend le tonnerre 3 secondes plus tard.

Document : dans l'air, le son parcourt environ 340 m en une seconde ; la lumière se propage environ un million de fois plus vite.

1. Pour le tonnerre, quel est l'émetteur ? Quel est le récepteur ?
2. Explique pourquoi Lou voit l'éclair avant d'entendre le tonnerre.
3. Calcule la distance entre Lou et l'orage, en mètres puis en kilomètres.
4. Le son du tonnerre pourrait-il traverser l'espace vide jusqu'à la Lune ? Justifie.

Indice : La lumière arrive presque instantanément : les 3 secondes correspondent au trajet du son.

CORRIGÉ

1. L'émetteur est l'orage (l'éclair qui produit le tonnerre), le récepteur est l'oreille de Lou.
2. L'éclair et le tonnerre se produisent en même temps, mais la lumière va bien plus vite que le son : elle arrive presque tout de suite, le son met 3 secondes.
3. En 3 secondes, le son parcourt 340 × 3 = 1 020 m, soit environ 1 km.
4. Non : le son a besoin de matière pour se propager, et il ne traverse pas le vide de l'espace.

Conclusion : l'orage est à environ 1 020 m, soit à peu près 1 km de Lou.