

Signal et information

Cours de sciences physiques - niveau 6e

Une sonnerie retentit : tout le collège sait qu'il faut sortir de classe. Un feu passe au rouge : les voitures s'arrêtent. Dans les deux cas, quelque chose voyage de celui qui parle jusqu'à celui qui écoute : un **signal** qui transporte une **information**. Découvrons comment les deux notions s'articulent et comment on peut coder un message avec seulement des 0 et des 1.

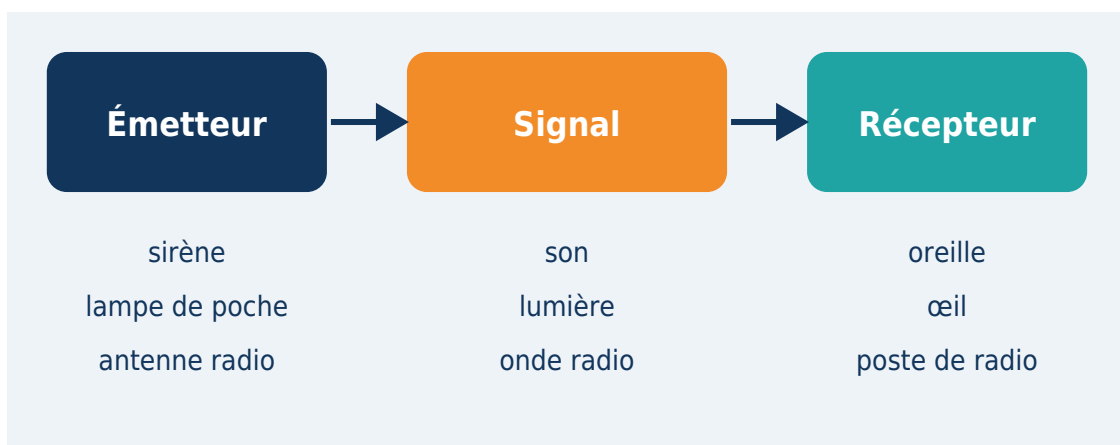
Ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Signal et information : de quoi parle-t-on ?

Quand deux personnes communiquent, l'une est l'**émetteur** : elle produit le signal. L'autre est le **récepteur** : il le reçoit et le comprend. Entre les deux, un **signal** se propage : un son, une lumière, une onde radio.

DÉFINITION

Un **signal** est un phénomène physique (un son, un éclair de lumière, une onde radio) produit par un émetteur et capté par un récepteur. Une **information** est le sens que le message transporte : « il faut s'arrêter », « la récréation commence », « j'ai besoin d'aide ».



Dans toute communication, un émetteur envoie un signal à un récepteur.

Trois grands types de signaux

Signal	Émetteur	Récepteur	Exemples d'usage
Sonore	Sirène, voix, sifflet, haut-parleur	Oreille, microphone	Sonnerie, alarme, klaxon
Lumineux	Lampe, feu, écran, phare	Œil, capteur de lumière	Feu tricolore, phare, clignotant
Radio	Antenne, téléphone, routeur	Antenne, récepteur	Radio, wifi, télécommande de portail

Le signal **sonore** s'entend, même quand on ne voit pas l'émetteur. Le signal **lumineux** doit arriver en ligne droite jusqu'aux yeux : un mur opaque l'arrête. Le signal **radio** ne se voit pas et ne s'entend pas, mais un appareil adapté le capte, parfois même à travers un mur : c'est ce qui permet à une radio ou à un téléphone de fonctionner à grande distance.

ERREUR FRÉQUENTE

On confond souvent signal et information. Une sirène est un **signal** ; « il y a un danger » est l'**information**. Le même signal peut avoir plusieurs sens : la sonnerie du collège veut dire « fin de cours » à 10 heures et « fin de la journée » à 17 heures.

Coder une information

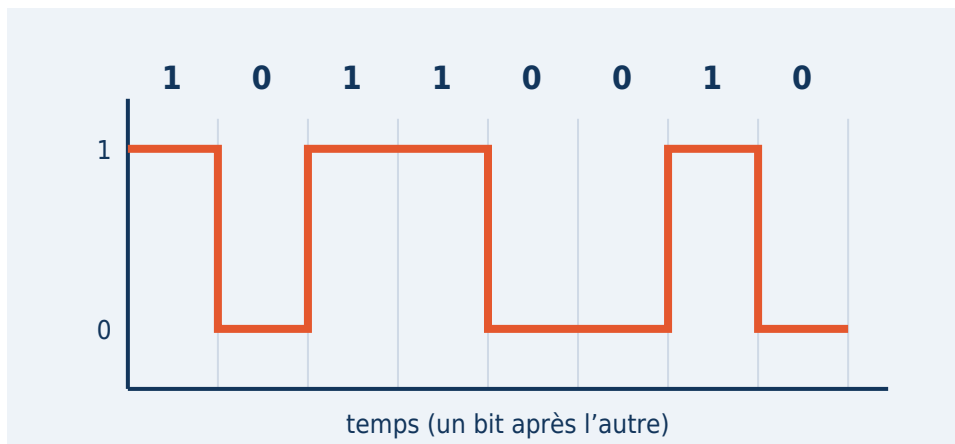
Pour que l'information soit comprise, l'émetteur et le récepteur doivent connaître le même **code**. Un code associe un signal à un sens. Le code Morse en est un célèbre exemple : il remplace chaque lettre par une suite de signaux courts (des points) et de signaux longs (des traits), qu'on peut envoyer avec une lampe ou un sifflet. Le message de détresse SOS s'écrit · · · — — — · · · : trois courts, trois longs, trois courts.

EXEMPLE

Convention : un point dure 1 s, un trait 3 s, la pause entre deux signes dure 1 s et la pause entre deux lettres 3 s. Pour la lettre A (· —), la lampe reste allumée 1 s, éteinte 1 s, puis allumée 3 s : l'émission dure $1 + 1 + 3 = 5 \text{ s}$.

L'information binaire : 0 et 1

Les ordinateurs, les téléphones et les écrans utilisent un code encore plus simple : le code **binaire**. Il n'emploie que deux symboles, **0** et **1**. On peut le réaliser avec n'importe quel système à deux états : une lampe éteinte (0) ou allumée (1), un courant qui passe (1) ou ne passe pas (0).



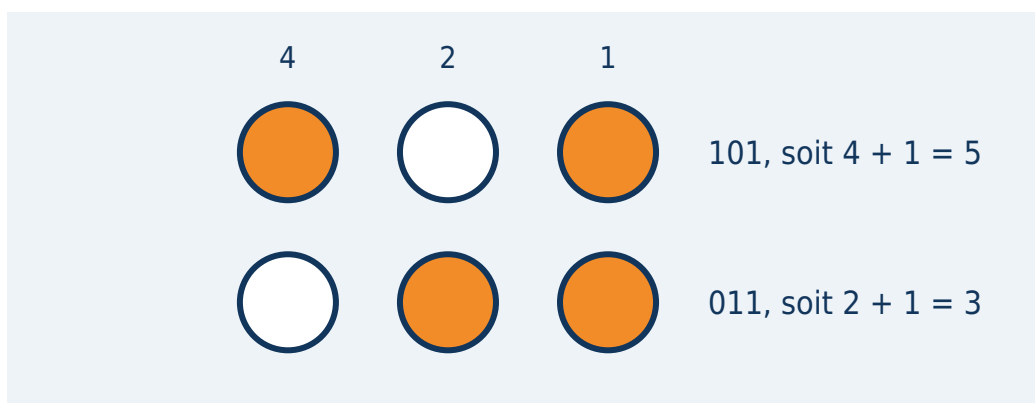
Un signal à deux niveaux transporte la suite de bits 1 0 1 1 0 0 1 0 : chaque 0 ou 1 s'appelle un bit.

Chaque 0 ou 1 est un **bit**. Avec plusieurs lampes, on peut former des messages différents. Une lampe donne 2 messages (éteinte ou allumée). Deux lampes en donnent 4 : 00, 01, 10, 11. À chaque lampe ajoutée, le nombre de messages possibles **double**.

Nombre de lampes	1	2	3	4	5
Messages possibles	2	4	8	16	32

MÉTHODE

Avec trois lampes qui valent 4, 2 et 1 quand elles sont allumées, on forme les nombres de 0 à 7 en additionnant les valeurs des lampes allumées. Le message 101 (allumée, éteinte, allumée) vaut $4 + 0 + 1 = 5$.



Lampe allumée = 1, lampe éteinte = 0 : trois lampes permettent d'afficher tous les nombres de 0 à 7.

Les photos, les musiques et les textes d'un téléphone sont tous stockés sous forme de suites de 0 et de 1 : on dit que l'information est **numérique**. Une copie numérique est identique à l'original, ce qui explique la qualité des échanges actuels.

POUR RETENIR

Un **signal** voyage, une **information** a un sens, un **code** relie les deux : sans code commun, le signal est reçu mais pas compris.

L'essentiel à retenir

- Un signal (son, lumière, onde radio) transporte une information de l'émetteur au récepteur.
- Il existe des signaux sonores, lumineux et radio ; la lumière se propage en ligne droite, la radio traverse certains obstacles.
- L'information est le sens du message ; pour la comprendre, il faut connaître le code.
- Le code Morse utilise des signaux courts et longs ; le code binaire utilise 0 et 1.
- Avec n lampes allumées ou éteintes, on peut coder 2, 4, 8, 16, 32... messages différents.
- Les informations numériques (textes, images, sons) sont des suites de bits.