

Signaux et information

TP de sciences physiques - niveau 3e

Comment envoyer un message à un ami placé de l'autre côté du terrain, sans parler ? Avec une lampe de poche et un code ! Dans ce TP sur les signaux et l'information, tu vas coder un message en binaire, le transmettre par signaux lumineux et mesurer le débit de ta liaison.

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

Objectif du TP sur les signaux et l'information

Coder un mot en binaire, le transmettre par un signal lumineux, calculer un débit et étudier l'influence de la vitesse d'émission sur les erreurs.

Matériel

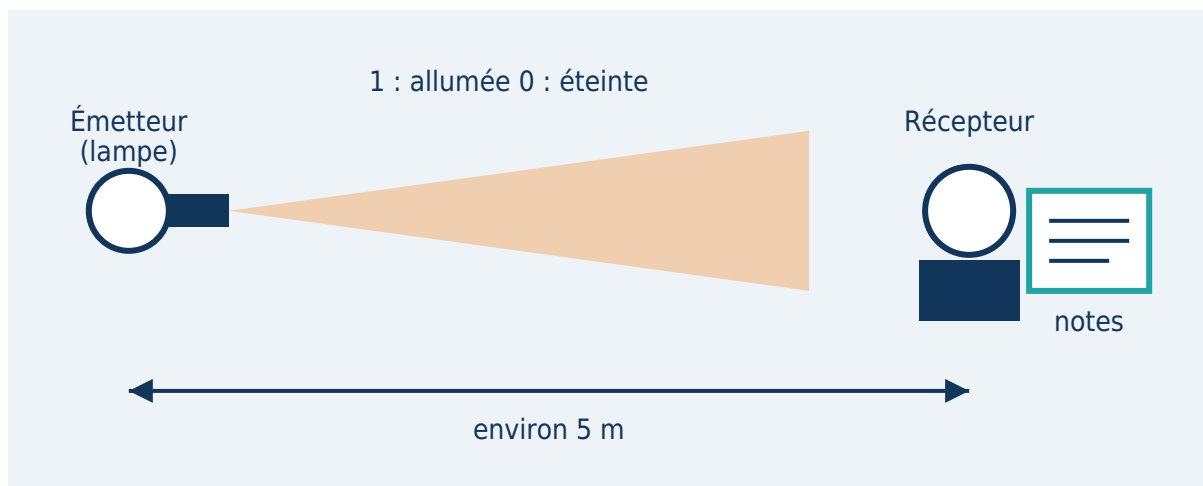
- Une lampe de poche (émetteur)
- Un chronomètre ou une application de métronome
- Un carton pour occulter ou laisser passer la lumière
- Une feuille et un crayon par élève
- Un récepteur (un camarade placé à 5 m environ)
- Une pièce peu éclairée ou un couloir
- Le tableau des poids binaires : 16, 8, 4, 2, 1

Sécurité

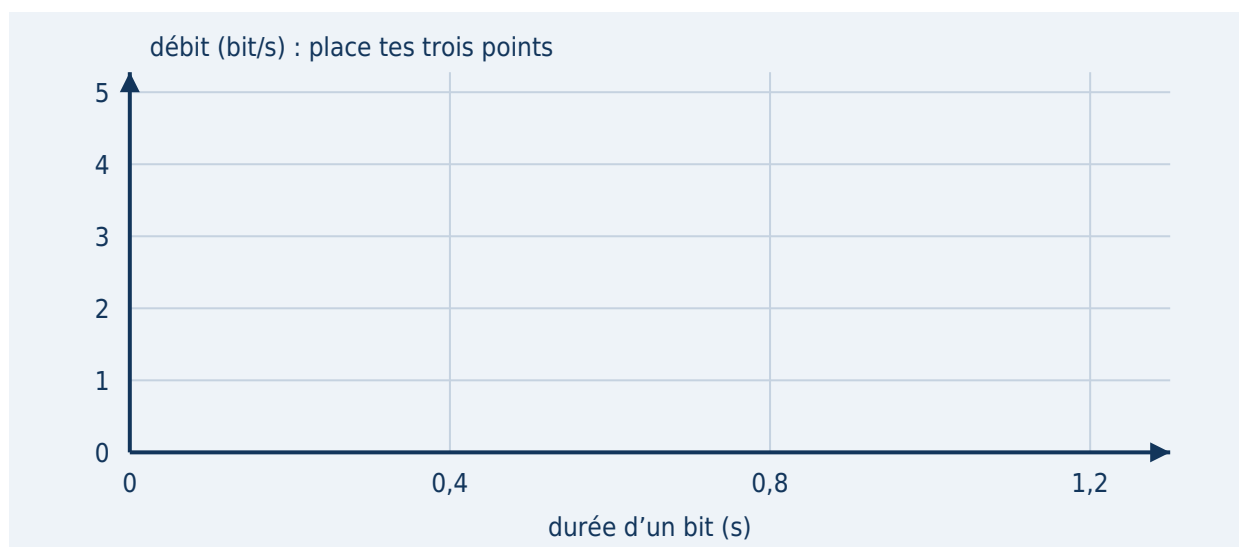
SÉCURITÉ

Ne dirige jamais le faisceau de la lampe vers les yeux du récepteur ni vers ceux des autres élèves. Garde un couloir dégagé entre l'émetteur et le récepteur pour éviter de trébucher dans la pénombre.

Protocole



L'émetteur code chaque bit par une lampe allumée (1) ou éteinte (0) ; le récepteur note la suite lue.



Repère à compléter avec les débits calculés pour chaque durée de bit.

1. Choisis le mot CHAT. Écris le rang de chaque lettre dans l'alphabet (A = 1, B = 2, ..., Z = 26).
2. Convertis chaque rang en binaire sur 5 bits (avec les poids 16, 8, 4, 2, 1). Écris la suite complète des bits.
3. Convenez d'un signal de départ : l'émetteur balaie le plafond avec la lampe, puis attend 2 temps.
4. Un troisième élève bat la mesure avec le métronome ou en frappant dans ses mains : un battement = un bit. Un bit vaut 1 si la lampe est allumée, 0 si elle est éteinte, pendant toute la durée du battement.
5. Envoie le message avec une durée de 1,0 s par bit. Le récepteur note la suite de 0 et 1 reçue, puis la décode.
6. Recommence avec 0,5 s par bit, puis avec 0,25 s par bit.
7. À chaque essai, chronomètre la durée totale de l'émission et compte les erreurs (bits mal reçus).
8. Échangez ensuite les rôles émetteur et récepteur.

Mesures à relever

Durée d'un bit (s)	Nombre de bits du message	Durée totale (s)	Débit (bit/s)	Nombre d'erreurs
--------------------	---------------------------	------------------	---------------	------------------

1,0	...	...	...	...
0,5	...	...	...	...
0,25	...	...	...	...

Questions

1. Écris le message CHAT en binaire (20 bits).
2. Quel est le nombre de bits du message ? Comment le retrouver sans compter un par un ?
3. Calcule le débit de chaque essai avec $D = N \div t$.
4. Le message reçu est-il identique au message émis à chaque essai ? Relève les erreurs.
5. Pourquoi les erreurs deviennent-elles plus nombreuses quand le message est envoyé plus vite ?
6. Pourquoi l'émetteur et le récepteur doivent-ils utiliser le même code et le même rythme ?
7. Dans une fibre optique, les clignotements sont des milliards de fois plus rapides : pourquoi est-ce possible alors que ton récepteur humain n'y arrive pas ?

Pour aller plus loin

- Ajoute un bit de contrôle (parité) à chaque lettre : comment permet-il de détecter une erreur ?
- Envoie ton message en code sonore (claquements) et compare avec le signal lumineux.