

Devoir surveillé – Signaux et information

Signaux lumineux, sonores, numériques pour transmettre une information

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 6^e

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Émetteur, support, récepteur (4 pts)

Dans un collège, la sonnerie retentit dans les couloirs pour annoncer la fin du cours. Les élèves l'entendent et quittent la salle.

- a) Quel est l'émetteur du signal ? Quel est le récepteur ?
- b) De quel type de signal s'agit-il ?
- c) Quel est le support de transmission entre l'émetteur et les élèves ?
- d) La même information pourrait-elle être transmise par un signal lumineux ? Donne un exemple.

Exercice 2 – Vitesse du son et de la lumière (4 pts)

- a) À quelle vitesse le son se propage-t-il dans l'air ? Et la lumière dans le vide ?
- b) Un son parcourt 1 700 m dans l'air : combien de temps met-il ?
- c) Dans l'eau, le son va à 1 500 m/s. Mettrait-il plus ou moins de temps pour ces 1 700 m ? Justifie.
- d) Pourquoi un son ne peut-il pas traverser le vide ?

Exercice 3 – Chaîne de transmission : l'appel en visio (4 pts)

Léa appelle sa grand-mère en visioconférence depuis une tablette. Image et son sont transformés en signaux numériques, transmis par le Wi-Fi puis par un câble de fibre optique, et restitués sur l'écran et le haut-parleur de sa grand-mère.

- a) Qui joue le rôle de l'émetteur ? Et du récepteur ?
- b) Cite les deux supports de transmission utilisés.
- c) Le signal transmis est-il analogique ou numérique ? Justifie.
- d) À l'arrivée, le signal doit être transformé en images et en sons. Pourquoi ?

Exercice 4 – Analogique ou numérique ? (4 pts)

- | | |
|---|--|
| a) Une montre à aiguilles, dont la trotteuse avance sans à-coups. | c) Un haut-parleur alimenté par une tension qui varie continûment. |
| b) Une montre à affichage chiffré. | d) Un code-barres lu en caisse. |

Exercice 5 – Synthèse — l'orage*(4 pts)*

Pendant un orage, Tom voit un éclair puis entend le tonnerre 4 s plus tard. Données : son ≈ 340 m/s dans l'air ; lumière $\approx 300\,000$ km/s.

- a) Pourquoi peut-on considérer que l'éclair est vu à l'instant même où il se produit ?
- b) Calcule la distance qui sépare Tom de l'orage.
- c) Plus tard, le délai n'est plus que de 2 s : l'orage s'approche-t-il ou s'éloigne-t-il ? Justifie.
- d) Tom affirme que l'éclair et le tonnerre ne sont pas produits au même instant, puisqu'il ne les perçoit pas ensemble. Corrige.

Bon courage !