

Transmission d'un rayonnement IR dans l'air d'un rayonnement IR dans une fibre optique d'une information sonore par une fibre optique

par M.-C. FEORE
Lycée Eugène Delacroix - 94700 Maisons-Alfort

1. OBJECTIFS

Savoir :

- qu'une fibre optique transmet un rayonnement IR,
- qu'une fibre optique permet de transmettre un signal,
- qu'une fibre optique peut-être utilisée pour transmettre une information sonore.

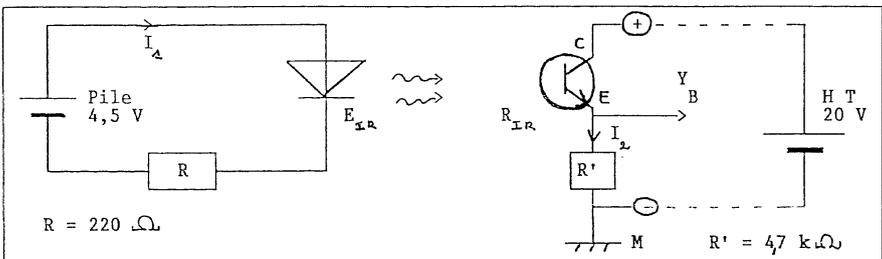
Savoir-faire :

- réaliser un montage,
- savoir régler un oscilloscope,
- savoir analyser les signaux captés.

2. TRANSMISSION D'UN SIGNAL

2.1. Utilisation d'une diode EIR et d'un photo transistor RIR

1 - Montages et réglages préliminaires



- a** - Réaliser le montage.
- b** - Placer un manchon noir sur le R_{IR} .
- c** - Réglage de l'oscilloscope : mettre l'entrée de la voie à la masse, et placer la trace des électrons au milieu de l'écran, repositionner le bouton curseur en \sim .
- d** - Préparer un axe gradué perpendiculaire à E_{IR} . Soit l la distance E_{IR} , R_{IR} .

2 - Mesures

- a** - Placer E_{IR} très près de R_{IR} . Quelle grandeur observez vous sur l'écran de l'oscilloscope ?
- b** - Déplacer R_{IR} suivant l'axe d'émission de E_{IR} , qu'observez-vous ?
- c** - Dessiner l'oscillogramme obtenu pour la valeur maximale de la tension visualisée, caractériser la tension observée.
- d** - A quelle distance l_1 correspond-elle ?
- e** - Pour quelle distance minimale l_2 , ne peut-on plus observer de tension captée ?

Conclusion

- f** - Replacer E_{IR} et R_{IR} à une distance proche de l_1 . Placer une feuille entre E_{IR} et R_{IR} , qu'observe-t-on ? Si on remplace l'interrupteur du circuit «émetteur» par un bouton poussoir, à quel appareil familier pensez-vous ?
- g** - Obturer trois fois la photodiode, quel intérêt voyez-vous à cette expérience ?

2.2. Transmission d'un rayonnement IR dans une fibre optique

1 - Montage

- a** - Garder le même montage.
- b** - Placer délicatement la fibre optique dans les guides entre E_{IR} et R_{IR} .

2 - Questions

- a** - La fibre optique transmet-elle le rayonnement IR ? Justifier votre réponse.
- b** - Comparer la longueur L de la fibre optique et la longueur l_2 précédente, que pouvez vous conclure ?

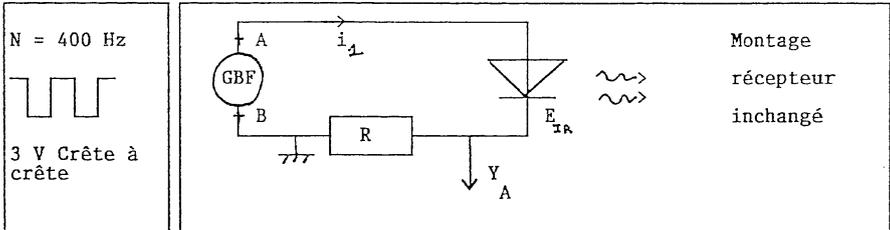
3. ÉTUDE DE LA TRANSMISSION D'UN SIGNAL

3.1. Obtention d'un courant modulé au moyen d'un GBF

1 - Signal de fréquence fixe

Réglage préliminaire

Régler le GBF $N = 400$ Hz, $U = 3$ V crête à crête, signal en créneaux.



Montage

- Réaliser le montage permettant d'obtenir un courant modulé.
- Ne pas changer le montage de «réception».
- Placer la fibre optique entre E_{IR} et R_{IR} .
- Régler l'oscilloscope :
 - courant i_1 en Y_A : observer 2 périodes,
 - courant i_2 en Y_B : observer un signal d'amplitude suffisante.

Travail à effectuer

- Relever l'oscillogramme du courant i_1 en fonction du temps, en couleur rouge.
Quelle est la période T_1 de ce courant ?
Quelle est la valeur i_1 de l'intensité de crête ?
- Relever l'oscillogramme du courant i_2 , en couleur verte ?
Quelle est la période T_2 de ce courant ?
Quelle est la valeur de crête i_2 ?
- Comparer les périodes T_1 et T_2 . Conclure.

2 - Signal de fréquence variable

- Faire varier la fréquence de 100 Hz à 20 000 Hz.
- A-t-on pour toute fréquence un signal sur l'oscilloscope ?
Comparer les périodes des signaux émis et reçus, pour les valeurs $N = 100$ Hz, 1 000 Hz, 5 000 Hz, 10 000 Hz, 15 000 Hz.
- Quel est l'intérêt de cette expérience ?

3.2. Application

Transmission par fibre optique d'une information sonore.

1 - Montage possible pour les élèves

Entre les points A et B ; remplacer le GBF par un micro, ou mieux relier A et B aux bornes de sorties d'un amplificateur à l'entrée duquel on a placé le micro.

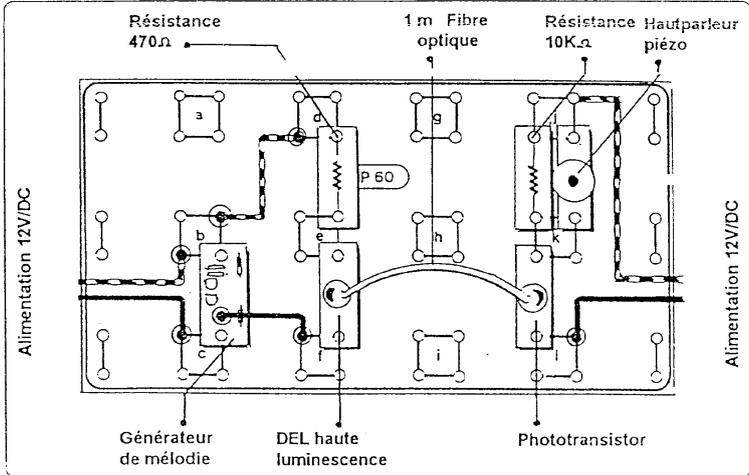
Réglages

Émettre un son constant «i» pour régler l'oscilloscope de façon à observer nettement le signal.

Observations

- Observer le signal reçu.
- Est-il périodique ?

2 - Autre montage possible pour les élèves : utilisation d'une plaque pré-câblée



Matériel

- Émetteur LED IR	SFH	450	}	Matériel SÉLECTRONIC
- Récepteur phototransistor	SFH	350		
- Fibre optique CD 1001				
- Générateur MATELCO				
- Plaquette pré-câblée				ÉLECTROME

BIBLIOGRAPHIE

- M. ALLARD - B.U.P. n° 747, octobre 1992, p. 1245.
- Physique appliquée - 1F - collection R. MERAT R. MOREAU
- Sylvie PRADOUX a testé ce T.P.* dans les conditions où l'aurait fait un élève, qu'elle en soit remerciée.

* T.P. : Travaux Pratiques.