

TP H4 : ONDES ELECTROMAGNETIQUES ET TRANSPORT D'INFORMATIONS

Thème : HABITAT - Sous-thème : Gestion de l'énergie dans l'habitat.	
Notions et Contenus Ondes électromagnétiques. Spectre des ondes utilisées en communication.	Compétences attendues - Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence et leur longueur d'onde dans le vide. - Positionner le spectre des ondes utilisées pour les communications dans l'habitat. - Définir et mesurer les grandeurs physiques associées à une onde : période, fréquence, longueur d'onde, célérité. - Énoncer qu'une onde électromagnétique se propage dans le vide. - Décrire la structure d'une onde électromagnétique : champ magnétique, champ électrique.

Matériel :

GBF (Générateur Basses Fréquences) + Générateur 6V

Oscilloscope numérique.

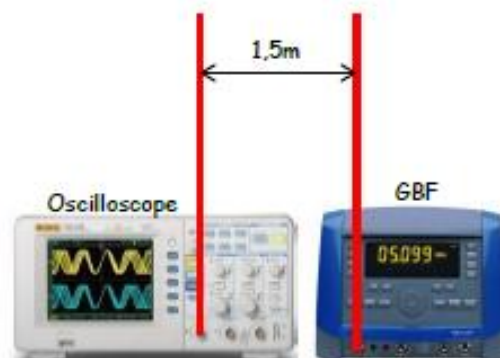
Fils de connexion (longs et courts).

Résistances de $10\text{k}\Omega$ et de 47Ω .

DEL rouge + photodiode BPW34.

Une règle de 1 m Une télécommande

Une platine de montage

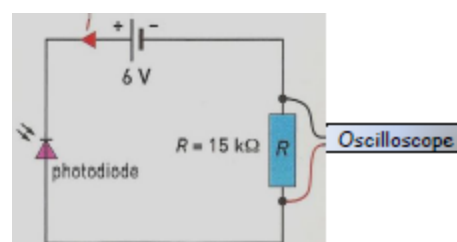
**Activité 1 : Production et détection d'ondes électromagnétiques.**

- **Réaliser** le circuit électrique ci-contre en branchant un fil de connexion au GBF et un autre à l'oscilloscope.
- **Prendre** une fréquence f du GBF élevée (environ 150 kHz). **Sur l'oscilloscope, appuyez sur « Auto Set ».**
- **En visualisant** l'oscilloscope qu'observez-vous de particulier ? Faire varier légèrement l'amplitude et la fréquence du GBF pour mieux observer.
- Quel est le rôle du fil relié au GBF ? Et celui relié à l'oscilloscope ?
- A l'aide des curseurs de l'oscilloscope, déterminer la période T du signal. En déduire la fréquence f et la longueur d'onde λ . On rappelle que $f = 1 / T$ et $\lambda = c \times T$
- En modifiant la fréquence du GBF, rechercher pour laquelle le signal reçu a la plus grande amplitude U_{max} ?
- Observer l'influence de la longueur du fil et de la distance entre les deux fils sur la fréquence et le niveau de réception.
- En utilisant le spectre EM donné en annexe, indiquez la gamme d'ondes créées ici pour les télécommunications.

Activité 2 : Signal émis par une télécommande à infrarouge.On utilise une **photodiode** sensible aux infrarouges.

Ce dipôle, branché en inverse devient passant lorsqu'il est soumis à un rayonnement spécifique.

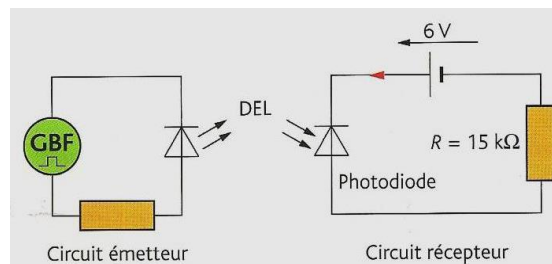
- **Réaliser** le montage ci-contre.
- **Sur l'oscilloscope, appuyez sur « Auto Set ».**
- **Placer** la télécommande juste devant la photodiode puis presser l'une des touches. Observer l'écran.



- **Modifiez manuellement** les réglages de l'oscilloscope en voie 1 (CH1)
Scale verticale : **Scale horizontale :**
- appuyer sur « **run/stop** » ou « **single** » sur l'oscilloscope pendant que vous actionnez la télécommande.
- **Observer** le signal reçu, le **décrire** :
- **Mesurer** la période **T** et en déduire la fréquence du signal envoyé par la télécommande. Pour cela **appuyez** sur « **Measure** »
- **Recommencer** en éloignant la télécommande. **Observer** et comparer le signal reçu.
- **Recommencer** en plaçant une feuille de papier entre la télécommande et la photodiode. **Observer** et interpréter le signal obtenu.

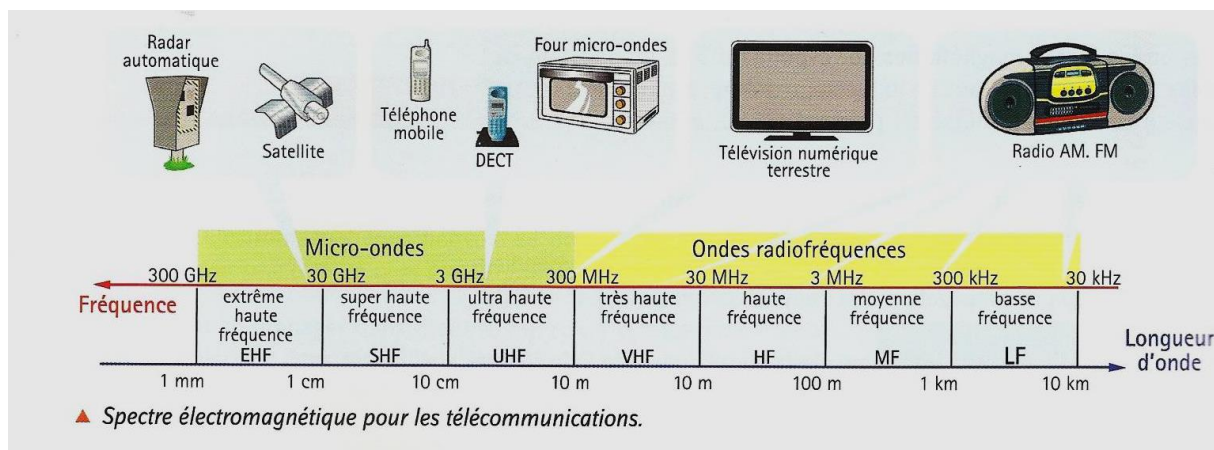
Activité 3 : Transporter une information avec de la lumière.

- **Réaliser** le montage ci-contre en utilisant une DEL rouge et une photodiode que vous placerez face à face.
- **Régler** le GBF pour qu'il délivre une tension carrée de fréquence $f = 500$ Hz.
- **Visualiser la tension U** aux bornes de la résistance du circuit récepteur à l'aide de l'oscilloscope.
- **Mesurer** la période **T** et calculer la fréquence de cette tension.
La fréquence de la tension reçue est-elle la même que celle produite par le GBF ?



- La lumière visible permet-elle de transporter de l'information ?
- **Faire varier** la fréquence du GBF et observer les variations de la tension aux bornes de la résistance.
- **Eloigner** la diode et la photodiode de 10 cm et essayer de refaire les mesures. Conclure.

Annexe :



- **Auto-évaluez votre niveau en cochant la case correspondante : évaluation formative**

Compétences	Quelques critères de réussite	A	B	C	D
Rco - App	Réinvestir ses connaissances sur les signaux périodiques ; période, fréquence et longueur d'onde. Identifier et classer des ondes électromagnétiques selon leur fréquence et leur longueur d'onde				
Ana - Val	Emettre des hypothèses sur les paramètres d'influence sur la propagation d'une onde électromagnétique				
Réa	Suivre le protocole proposé Utiliser l'oscilloscope numérique				
Com - Auto	Utiliser le vocabulaire scientifique adapté. Travailler en équipe.				

A : Assurée

B : Bien

C : Continue

D : Décevant