

Mesure des grandeurs caractéristiques d'une liaison LIFI

C4-5 TESTER ET VALIDER UN MODULE LOGICIEL ET MATERIEL.

Objectif :

On souhaite évaluer les performances (portée et angle d'ouverture) d'une liaison LIFI.

Pour cela, vous allez dans un premier temps mesurer l'évolution de l'éclairement lumineux reçu (par un luxmètre) en fonction de la distance (tous les 10 cm) et stocker les valeurs mesurées dans un tableur.

Pour que la mesure soit correcte, il faut tenir compte de l'éclairage ambiant (non issu de la liaison LIFI)

Dans un second temps, vous estimerez l'allure du diagramme de rayonnement.

Matériel nécessaire :

- 1 émetteur LIFI à code fixe,
- 1 luxmètre,
- 1 PC équipé d'Excel,

Ressources :

- cours « notions de photométrie » à partir du document de C. Baillet « TP Cellule à vide.doc 2005 »,
- cours « grandeurs photométriques de base » à partir du document « Manuel pratique de l'éclairage » de ZUMTOBEL.

1ère partie : Mesure de la portée

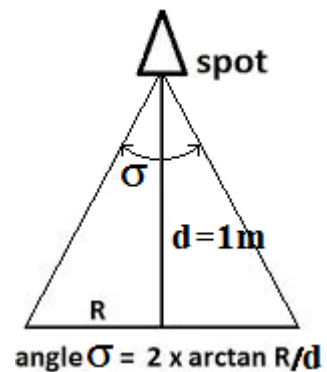
Remarque : on mesurera la portée de l'éclairage qui est bien évidemment supérieure à la portée de la transmission du LIFI (une partie seulement de l'éclairage transporte les données LIFI)

- 1 – mesurer tout d'abord l'éclairage lumineux reçu (par un luxmètre) en fonction de la distance lorsque l'émetteur LIFI est éteint. (Colonne n°1)
 - 2 - Mettre en œuvre l'émetteur LIFI et refaire les mesures pour les mêmes distances (Colonne n°2).
 - 3 – Calculer dans la colonne n°3 la valeur de l'éclairage lumineux reçu issu de l'émetteur LIFI.
 - 4 – Tracer la courbe donnant l'éclairage lumineux reçu issu de l'émetteur LIFI et donner son équation.
Valider l'équation trouvée grâce au document « notions de photométrie »
- On suppose que la puissance émise par l'émetteur est de 5W sous forme de flux lumineux monochromatique à la longueur d'onde 555nm.
- 5 – Calculer le flux lumineux émis (en lumen)
 - 6 – On suppose que le module de réception est constitué sur la base d'un « testo 545 ». Quelle est la variation minimale qu'on peut détecter? Calculer la distance maximale possible pour la transmission.
 - 7 – Valider ce calcul à partir de l'équation trouvée en mesure.
 - 8 – Comment améliorer cette distance ?

2ème partie : Diagramme de rayonnement

On souhaite évaluer le diagramme de rayonnement de l'émetteur afin de déterminer l'angle maximal à ne pas dépasser afin d'obtenir une transmission correcte.

Pour cela, vous allez fixer la LED émettrice à 1 m de hauteur d'une table.



1 – mesurer tout d'abord l'éclairement lumineux reçu (par un luxmètre) en fonction de la distance R lorsque l'émetteur LIFI est éteint. (Colonne n°1)

2 - Mettre en œuvre l'émetteur LIFI et refaire les mesures pour les mêmes distances (Colonne n°2).

3 – Calculer dans la colonne n°3 la valeur de l'éclairement lumineux reçu issu de l'émetteur LIFI en fonction de R.

Sachant que la distance d vaut 1m et que la position de la mesure est repérée par R, on peut obtenir l'angle correspondant par la formule suivante :

$$\sigma = 2 \times \tan^{-1} (R/d).$$

4 – Tracer la courbe donnant l'éclairement lumineux reçu issu de l'émetteur LIFI

5 – En déduire l'angle d'éclairement de l'émetteur (angle pour lequel l'intensité lumineuse est réduite de moitié par rapport à son maximum).

6 – A partir des résultats de la 1^{ère} partie, déduire la portée maximale de l'émetteur dans cette direction.

7 – A partir du diagramme, déduire l'angle maximal à partir duquel toute transmission est impossible.

8 – Valider cette valeur en remplaçant le photomètre par le récepteur LIFI (couplé avec un PC).