

Mesurer la puissance d'un laser

Objectif :



- Utiliser correctement un luxmètre.
- Mesurer le flux lumineux issu d'un laser.
- Calculer la puissance émis par le laser.

Matériel :

- Un banc optique complet (source + lentilles + accessoires).
- Un luxmètre (Voltcraft MS-1300) 200 à 50000 lux.
- Un laser rouge $\lambda=650$ nm de 1 mW (Jeulin 201032).
- Un support métallique muni d'une noix et d'une pince pour tenir le laser.

Observation :

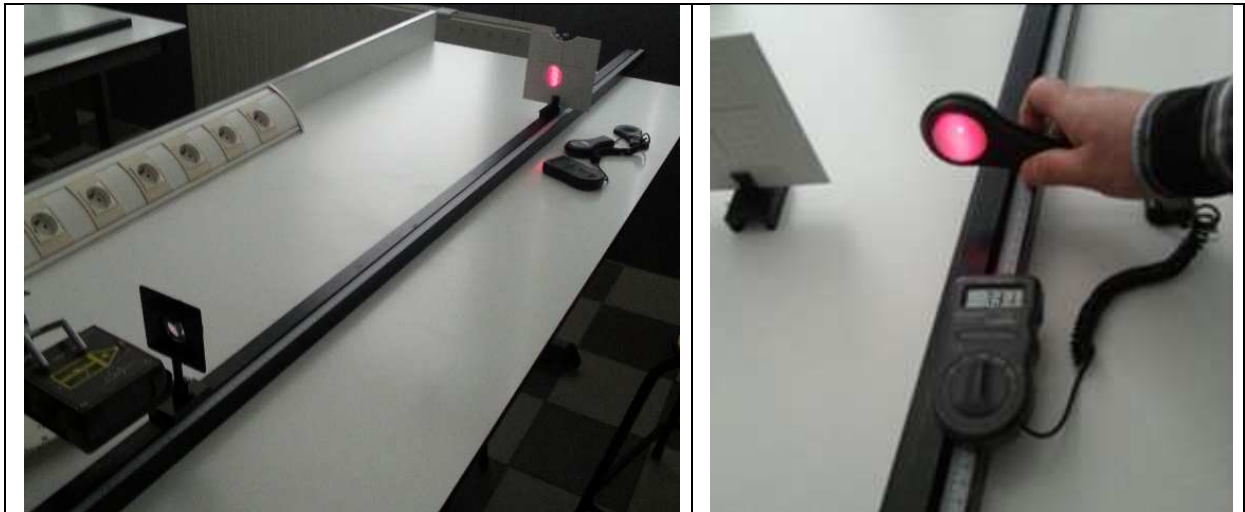
Afin de mesurer l'éclairement d'un flux lumineux à l'aide d'un luxmètre, il faut impérativement éclairer la totalité du capteur. Si le faisceau de lumière issu de la source est trop petit ou trop grand par rapport à la taille du capteur la mesure sera partielle.

	<p>Sans le condenseur, la lumière se diffuse partout. $E = 40$ lx à 20 cm</p>
	<p>Avec le condenseur, le flux est concentré sur toute la surface du capteur. $E = 1298$ lx à 20 cm</p> <p>Le condenseur est une lentille convergente de focal f placée à la distance f de la source.</p>

Mesure :

On veut maintenant évaluer la valeur du flux énergétique d'un laser.

- Placer le laser sur le support avec l'extrémité placée sur la graduation zéro.
- Placer une lentille convergente de distance focale 50 mm à 50 mm du laser.
- Avec un écran quadrillé, chercher l'emplacement où le diamètre correspond au diamètre du capteur (diamètre du capteur = 0,039 m). Ceci se produit pour une distance de 120 cm.
- Placer le capteur du luxmètre à la place l'écran et vérifier que le faisceau lumineux recouvre bien la totalité du capteur puis effectuer la mesure.



$$E = 131 \text{ lx}$$

Relation entre l'éclairement et le flux lumineux : $\phi_{\text{lum}} = E \cdot S$ E en lux, S en mètre carré et ϕ en lumen.

$$\text{Surface du capteur : } s = \pi \times r^2 = \pi \times (0,039/2)^2 = 0,0012 \text{ m}^2$$

$$\phi_{\text{lum}} = E \cdot S = 131 \times 0,0012 = 0,16 \text{ lm}$$

Cahier de laboratoire

Fiche expérience
Par Mr Camilleri didier

LEGT R.SCHUMAN DE HAGUENAU

On calcule maintenant le flux énergétique du laser : $\Phi_e = \frac{\phi_{lum}}{K_M.V(\lambda)}$

$K_M = 683 \text{ lm.W}^{-1}$: efficacité lumineuse maximale photopique

$V(\lambda) = 0.240$: efficacité lumineuse relative spectrale photopique (Valeur correspondante aux conditions de l'expérience).

$$\Phi_e = \frac{\phi_{lum}}{K_M.V(\lambda)} = \Phi_e = \frac{1.57 \cdot 10^{-1}}{(683 \cdot 0.240)} = 9.59 \cdot 10^{-4} \text{ W} = 0.95 \text{ mW}$$