

Exo II.1 : Une lampe de 60 W, supposée ponctuelle, a un rendement en éclairage de 8 %. Une photo résistance de 1 cm^2 de surface sensible, placée à 2 m de la source, présente une résistance de 400Ω .

- 1) Trouver la formule de variation de la résistance de la photo résistance en fonction du flux.
- 2) Tracer la courbe $R = f(\Phi)$.
- 3) Comment peut - on effectuer la linéarisation entre $\Phi_1 = 1 \mu\text{W}$ et $\Phi_2 = 10 \mu\text{W}$. Calculer l'erreur maximale de non linéarité.

Exo II.2 : Une photodiode de surface sensible 0.1 cm^2 , ayant un facteur de conversion photons-électrons de 60 % est utilisée pour mesurer le flux lumineux d'une diode électroluminescente rouge ($0.8 \mu\text{m}$) de 10 mW supposée ponctuelle et placée à 10 Cm.

- 1) Calculer le nombre de photons arrivant sur la photodiode si on suppose que le rendement de la LED est égal à 1.
 - 2) Calculer le courant engendré dans la photodiode.
 - 3) Calculer le rendement de la LED si on mesure un courant de $0.1 \mu\text{A}$.
- On donne $h = 6.6 \cdot 10^{-34} \text{ SI}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ et $e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

Exo II.3 : On utilise un transformateur différentiel pour réaliser un capteur de position de 10 cm de course.

- 1) Quelles sont les conditions sur les dimensions des bobines et du noyau.
- 2) Quelle est la sensibilité nécessaire pour lire directement la position en mm sur un voltmètre de classe 1, de calibre 1 V et de cadran de 100 divisions.
- 3) Déduire la résolution lorsqu'on apprécie $\frac{1}{2}$ division.
- 4) Calculer la position et l'incertitude relative lorsqu'on lit 0.25 V.
- 5) Quelle est la résolution le transformateur différentiel est utilisé avec un convertisseur analogique – numérique de 10 bits.

Exo II.4 : Pour mesurer une force, on utilise 2 jauges métalliques (20 spires, de 8 Cm de fil de résistance $1\Omega/\text{Cm}$, $k=2$) collées au milieu d'un corps d'épreuve en Plexiglas ($5 \times 50 \times 200 \text{ mm}^3$, module de Young $Y = 350 \text{ KgF/mm}^2$).

- 1) Calculer la résistance au repos des jauges.
- 2) Trouver la relation entre la variation de résistance et la force appliquée en flexion.
- 3) Comment placer les jauges sur le support et dans le pont de Wheatstone et mesurer une tension de déséquilibre de 0 à 10 mV lorsque la force varie de 0 à 10 N sans erreur de non linéarité.
- 4) Calculer l'erreur due à une variation de température de 10°C si le coefficient de température est de $10^{-3}/^\circ\text{C}$. Comment la compenser ?
- 5) Comment mesurer la force de 0 à 10 N par la mesure d'une tension de 0 à 10 mV en utilisant un quartz de sensibilité 2 pC/N .