

Solution Série N ° 2

Exercice II.1

- 1) $R=K/\sqrt{\phi}$ Le flux total émis = $60 * 8/100 = 4,8 \text{ W}$ le flux reçu par la photorésistance $\phi = 4,8 * 10^{-4} / 4\pi * 4 = 3 * 10^{-5} / \pi$ donc $K=1,23 \Omega W^{1/2}$
- 2) On trace $R=1,23/\sqrt{\phi}$
- 3) $R_{ap} = A\phi+B$ avec $A=-9,35 * 10^7 \Omega/W$ et $B=1323,5 \Omega$ l'écart maximal est obtenu lorsque la dérivée de ΔR est nulle et ce pour $\phi=3,51 \text{ mW}$ $\Delta R=328\Omega$ et $\Delta R/R = 50\%$

Exercice II.2

- 1) Avec un rendement de 1, le flux total émis = 10 mW ; le flux reçu par la photodiode $\phi = 10 * 10^{-5} / 4\pi * 0,01 = 0,796 \mu W$; le nombre de photons arrivant sur la photodiode est : $n_{ph} = \phi/h\nu = 3,21 * 10^{12}$ photons par seconde
- 2) Le nombre d'électrons créés $n_e=1,9 * 10^{12}$ é/s et le courant engendré dans la photodiode est $I= 0,304 \mu A$
- 3) Si on mesure $0,1 \mu A$ le rendement réel est $32,9 \%$.

Exercice II.3

- 1) Conditions sur les dimensions des bobines et du noyau pour avoir une course de 10 cm $L_s > 10 \text{ cm}$ on choisit $10,5 \text{ cm}$; $L_p > 0$ on choisit $0,5 \text{ cm}$ et $L_p + 10 < L_n < 2L_s + L_p - 10$ on choisit 11 cm .
- 2) $U_s = a x$; la sensibilité nécessaire pour lire directement la position en mm est $a=0,01 \text{ V/mm}$
- 3) La résolution lorsqu'on apprécie $\frac{1}{2}$ division est $0,5 \text{ mm}$
- 4) Lorsqu'on lit $0,25 \text{ V}$ la position est $x= 25 \text{ mm}$ et l'erreur $\Delta x/x = \Delta U/U = 6\%$
- 5) Avec un convertisseur analogique – numérique de 10 bits la résolution est $10 \text{ cm}/1024 \approx 10/1000=0,01 \text{ cm} = 0,1 \text{ mm}$. 5 fois meilleure

Exercice II.4

- 1) La résistance au repos des jauges est $R_0 = 160 \Omega$
- 2) La relation entre la variation de résistance et la force en flexion $\Delta R/R = K\varepsilon = 2,74 * 10^{-4} F$
- 3) Les jauges sur le support en sens opposés et dans le pont de Wheatstone dans les branches voisines. Pour avoir une tension de déséquilibre de 0 à 10 mV lorsque la force varie de 0 à 10 N ; on choisit : $R_1=R_2=R_3=R_0=160\Omega$ et $E=7,3 \text{ V}$
- 4) L'erreur due à une température de $10 \text{ }^\circ\text{C}$ est $\Delta U/U = 1 \%$ elle est déjà compensée
- 5) Pour 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 on le fait suivre d'un convertisseur charge tension avec une capacité de 2 nF