

## Solution Série N ° 2

### Exercice II.1

- 1)  $R = K/\sqrt{\phi}$  Le flux total émis =  $60 \cdot 8/100 = 4,8 \text{ W}$  le flux reçu par la photorésistance  $\phi = 4,8 \cdot 10^{-4} / 4\pi \cdot 4 = 3 \cdot 10^{-5} / \pi$  donc  $K = 1,23 \Omega \text{W}^{1/2}$
- 2) On trace  $R = 1,23/\sqrt{\phi}$
- 3)  $R_{ap} = A\phi + B$  avec  $A = -9,35 \cdot 10^7 \Omega/\text{W}$  et  $B = 1323,5 \Omega$  l'écart maximal est obtenu lorsque la dérivée de  $\Delta R$  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 =  $10 \text{ mW}$  ; le flux reçu par la photodiode  $\phi = 10 \cdot 10^{-5} / 4\pi \cdot 0,01 = 0,796 \mu\text{W}$  ; le nombre de photons arrivant sur la photodiode est :  $n_{ph} = \phi/h\nu = 3,21 \cdot 10^{12}$  photons par seconde
- 2) Le nombre d'électrons créés  $n_e = 1,9 \cdot 10^{12} \text{ é/s}$  et le courant engendré dans la photodiode est  $I = 0,304 \mu\text{A}$
- 3) Si on mesure  $0,1 \mu\text{A}$  le rendement réel est  $32,9 \%$ .

### Exercice II.3

- 1) Conditions sur les dimensions des bobines et du noyau pour avoir une course de  $10 \text{ cm}$   $L_s > 10 \text{ cm}$  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  $11 \text{ cm}$ .
- 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  $10 \text{ bits}$  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  $\Delta R/R = K\varepsilon = 2,74 \cdot 10^{-4} \text{ F}$
- 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  $10 \text{ mV}$  lorsque la force varie de  $0$  à  $10 \text{ N}$  ; 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  $10^\circ \text{C}$  est  $\Delta U/U = 1 \%$  elle est déjà compensée
- 5) Pour mesurer la force de  $0$  à  $10 \text{ N}$  par la mesure d'une tension de  $0$  à  $10 \text{ mV}$  en utilisant un quartz de sensibilité  $2 \text{ pC/N}$  on le fait suivre d'un convertisseur charge tension avec une capacité de  $2 \text{ nF}$