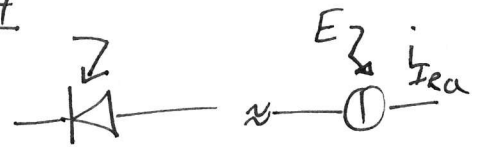


# Utilisation d'une photodiode BPW34

BPW34 alimentée à  $V_R = +5V$



considérer les données

• tableau p2 Reverse light current  
éclairement  $E = I_x \rightarrow I_{ra} = \mu A$   
(lux)

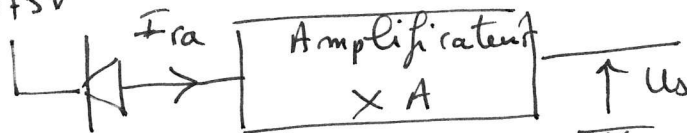
• figure 4  $\Delta$  échelle log-log  
si  $y = ax^n$  alors  $\log_{10}(y) = n \log_{10}(x) + \log_{10}(a)$

lire  $E = 10, 100, 1000 \text{ lx}$

estimer  $n$  (pente en "décade par decade")  
montrer que la photodiode en inverse est "linéaire"

• intervalle de mesure de BPW34 ?  
• sensibilité de la photodiode en  $A \cdot \text{lx}^{-1}$  ?

$V_R = +5V$



l'amplificateur courant/tension à amplif op est étudié en électronique S2

$$U_s = A \times I_{ra}$$

$$-15 < U_s < +15 \text{ V} \quad \text{saturation ampli alimenté } \pm 15V$$

$$U_{s \text{ minimal}} = 1 \text{ mV} \quad (\text{résolution en lecture})$$

• Sensibilité et intervalle de mesure de l'instrument

$$\text{si } A_1 = 10^4 \text{ V} \cdot \text{A}^{-1}$$

$$A_2 = 10^5 \text{ V} \cdot \text{A}^{-1}$$

• Que vaut  $A_3$  si  $S_3 = 10 \text{ mV} \cdot \text{lx}^{-1}$

• tableau 2  $E = 1000 \text{ lx} \rightarrow I_{ra} = 75 \mu\text{A}$

figure 4  $\begin{cases} E = 1000 \text{ lx} \rightarrow I_{ra} = 75 \mu\text{A} = 75000 \text{ nA} \\ = 100 \text{ lx} \quad 75 \mu\text{A} = 7500 \text{ nA} \\ = 10 \text{ lx} \quad 0,75 \mu\text{A} = 750 \text{ nA} \end{cases}$

• pente  $n=1$   $E \times 10 \Rightarrow I_{ra} \times 10$  (1 dec / dec !)

• intervalle BPW34  $\{0,1 ; 10^4\}$  lux

• sensibilité  $I_{ra} = S_{pd} \times E$   $S_{pd} = \frac{dI_{ra}}{dE} = 75 \text{ nA} \cdot \text{lx}^{-1} = 75 \cdot 10^{-9} \text{ A} \cdot \text{lx}^{-1}$

Photodiode polarisée en inverse: capteur "linéaire"

• instrument luxmètre  $\begin{cases} U_s = A I_{ra} = A \times S_{pd} E \\ 1 \text{ mV} < U_s < 15 \text{ V} \end{cases}$

sensibilité luxmètre  $S_{lx} = \frac{dU_s}{dE} = A \times S_{pd}$

$A_1 = 10^4 \text{ V} \cdot \text{A}^{-1}$   $\left. \begin{aligned} E_{\max} &= \frac{U_s}{A S_{pd}} = \frac{15}{10^4 \times 75 \cdot 10^{-9}} = 2 \cdot 10^4 > 10^4 \\ E_{\min} &= \frac{10^{-3}}{10^4 \times 75 \cdot 10^{-9}} = 1,33 \text{ lx} \\ S_{lxm} &= 10^4 \times 75 \cdot 10^{-9} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ V} \cdot \text{lx}^{-1} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{restreint} \\ E \in [1,4 ; 10^4] \text{ lux} \end{array}$

$A_2 = 10^5 \text{ V} \cdot \text{A}^{-1}$   $\left. \begin{aligned} E_{\max} &= \frac{15}{10^5 \times 75 \cdot 10^{-9}} = 2000 \text{ lx} < 10^4 \\ E_{\min} &= \frac{10^{-3}}{10^5 \times 75 \cdot 10^{-9}} = 0,13 \text{ lx} \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{limite} \\ E \in [0,14 ; 2000] \text{ lux} \end{array}$

$S_3 = 10 \text{ mV} \cdot \text{lx}^{-1} = 10^{-2} \text{ V} \cdot \text{lx}^{-1} \rightarrow A_3 = \frac{S_3}{S_{pd}} = \frac{10^{-2}}{75 \cdot 10^{-9}} = 1,3 \cdot 10^5 \text{ V} \cdot \text{A}^{-1}$

$E_{\max} = \frac{15}{1,3 \cdot 10^5 \times 75 \cdot 10^{-9}} = \frac{2000}{1,3} = 1500 \text{ lx}$

$E_{\min} = 0,13 / 1,3 = 0,1 \text{ lx}$

$E \in [0,1 ; 1500] \text{ lx}$  intervalle restreint.

Régler A : réglage de "gamme"