

Fiche 2 : **Le capteur --- Correction**

**EX1**

On donne la caractéristique directe U(I) d'une photo résistance pour trois éclairagements.

1) La courbe représentant les variations de U en fonction de I est une droite passant par l'origine : **les grandeurs U et I sont donc proportionnelles**

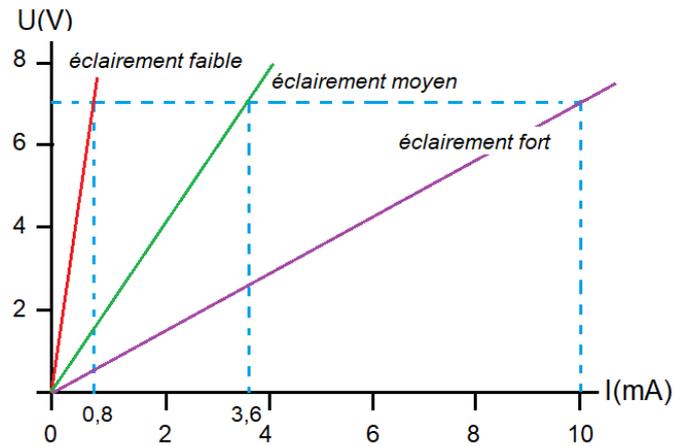
2)

**2.1.** Les conducteurs ohmiques ont le même comportement électrique ; on a la relation  $U = R \times I$

dans laquelle R est la résistance du conducteur ohmique.

Les photorésistances sont donc des conducteurs ohmiques dont la résistance varie avec l'éclairément

**2.2.**  $U = R \times I \rightarrow R = \frac{U}{I}$



Eclairément faible	Eclairément moyen	Eclairément fort
$R = \frac{7}{0,8 \cdot 10^{-3}} = 8750 \Omega$	$R = \frac{7}{3,6 \cdot 10^{-3}} = 1944 \Omega$	$R = \frac{7}{10 \cdot 10^{-3}} = 700 \Omega$

La résistance de la photorésistance diminue lorsque l'éclairément augmente

**EX2**

1) R n'est pas proportionnel à E car la courbe n'est pas une droite passant par l'origine. On constate que R diminue rapidement lorsque l'éclairément augmente

2) La grandeur d'entrée est l'éclairément E et la grandeur de sortie est la résistance R

**EX3**

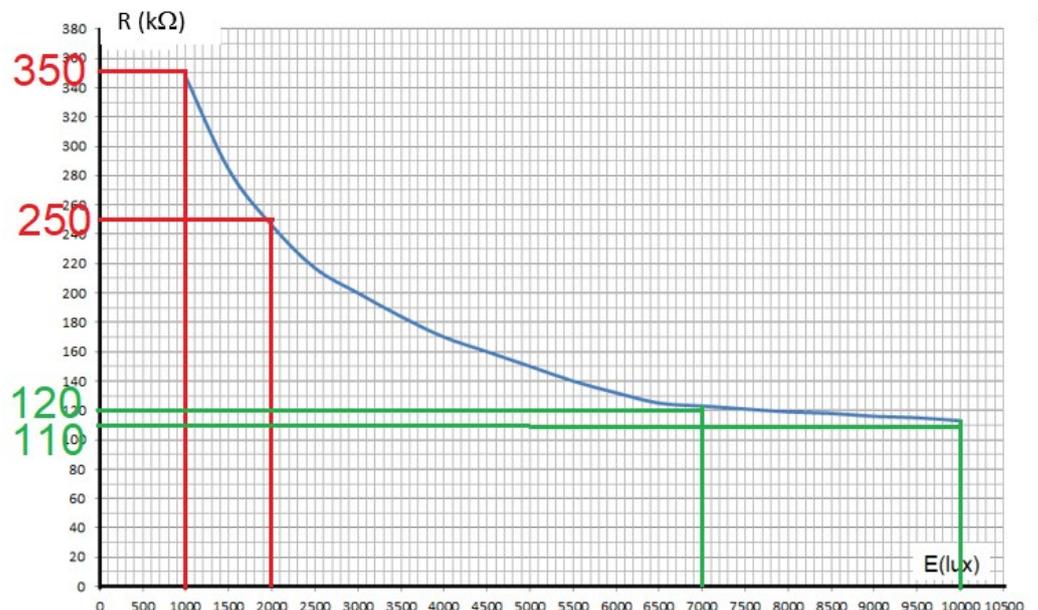
1) Sensibilité S en fonction de  $\Delta E$  et  $\Delta R$  :

$$s = \frac{\Delta R}{\Delta E}$$

2) Éclairément faible  
entre 1 000 et 2 000 lux

Lorsque E = 1 000 lux on  
R = 350 kΩ

Lorsque E = 2 000 lux on  
R = 250 kΩ



$$S = \frac{\Delta R}{\Delta E} = \frac{350 - 250}{2000 - 1000} = \frac{100}{1000} = 0,1 \text{ k}\Omega/\text{lux} = \mathbf{100 \Omega/\text{lux}}$$

Éclairement fort entre 7 000 et 10 000 lux

Lorsque E = 7 000 lux on R = 120 kΩ ; Lorsque E = 10 000 lux on R = 110 kΩ

$$S = \frac{\Delta R}{\Delta E} = \frac{120 - 110}{10000 - 7000} = \frac{10}{3000} = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ k}\Omega/\text{lux} = \mathbf{3,3 \Omega/\text{lux}}$$

3) La photorésistance est très sensible pour les faibles éclairagements

#### EX4

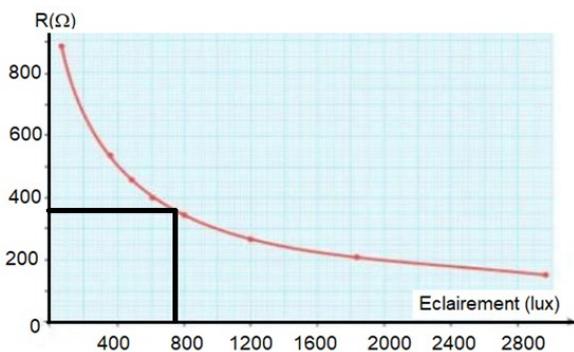
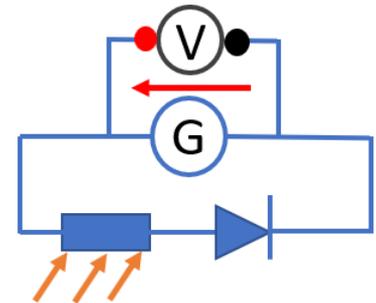
1) La courbe montre que la résistance baisse lorsque l'éclairement augmente : donc la résistance augmente lorsque la luminosité diminue

$$2) U_g = U_{DEL} + U_{photo} \rightarrow U_{photo} = U_g - U_{DEL} = 6 - 2,5 = \mathbf{3,5 V}$$

La tension aux bornes de la photorésistance est de 3,5 V

L'intensité du courant traversant la photorésistance est de 10 mA

$$\text{Résistance de la photorésistance : } R = \frac{U}{I} = \frac{3,5}{10 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{350 \Omega}$$



Graphiquement lorsque R = 350 Ω on a un éclairement de **750 lux**

#### EX5

1) La grandeur d'entrée est l'éclairement E et la grandeur de sortie est la résistance R

3) Lorsque E = 3200 lux on a R = 195 Ω

Lorsque R = 2400 Ω on a E = 171 lux

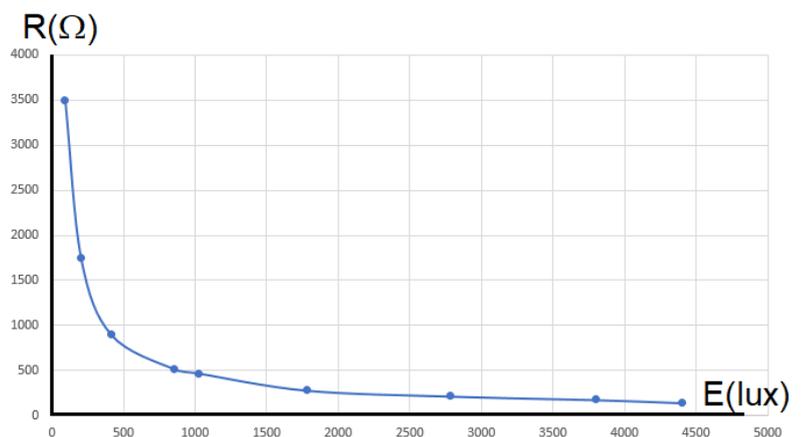
4) Entre 91 et 202 lux

$$S = \frac{\Delta R}{\Delta E} = \frac{3500 - 1750}{202 - 91} = \mathbf{15,8 \Omega/\text{lux}}$$

Entre 2780 et 4400 lux

$$S = \frac{\Delta R}{\Delta E} = \frac{215 - 142}{4400 - 2780} = \mathbf{0,05 \Omega/\text{lux}}$$

Le capteur est très sensible aux faibles luminosités



**EX6**

L'équation de la droite est  $R = 0,386 T + 100$

Lorsque  $T = 150^{\circ}\text{C}$  on a

$$R = 0,386 T + 100 = 0,386 \times 150 + 100 = \mathbf{157,9 \Omega}$$

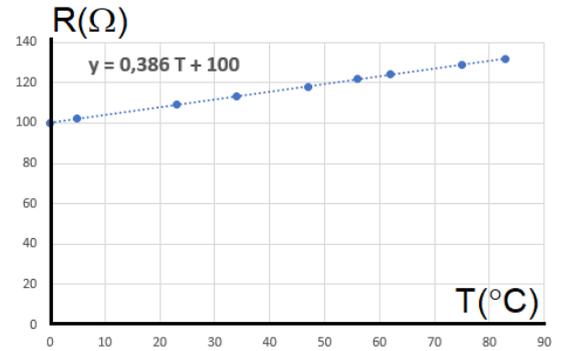
Lorsque  $R = 30 \Omega$ , on a

$$R = 0,386 T + 100 \rightarrow T = \frac{R - 100}{0,386} = \frac{30 - 100}{0,386} = \mathbf{-181^{\circ}\text{C}}$$

Sensibilité du capteur

Soient 2 points de la droite A( $150^{\circ}\text{C}$  ;  $157,9 \Omega$ ) et B( $-181^{\circ}\text{C}$  ;  $30 \Omega$ )

$$S = \frac{\Delta R}{\Delta T} = \frac{157,9 - 30}{150 + 181} = \mathbf{0,386 \Omega/^{\circ}\text{C}}$$

**EX7**

L'équation de la droite est  $R = 2,72 T - 86$

Lorsque  $T = 35^{\circ}\text{C}$  on a

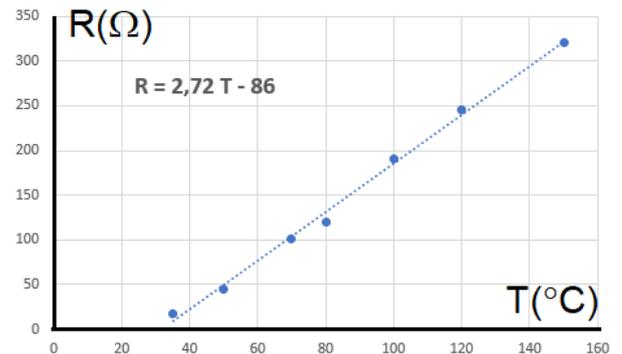
$$R = 2,72 T - 86 = 2,72 \times 35 - 86 = \mathbf{9,2 \Omega}$$

Lorsque  $R = 300 \Omega$ , on a

$$R = 2,72 T - 86 \rightarrow T = \frac{R + 86}{2,72} = \frac{300 + 86}{2,72} = \mathbf{142^{\circ}\text{C}}$$

Soient 2 points de la droite A( $35^{\circ}\text{C}$  ;  $9,2 \Omega$ ) et B( $142^{\circ}\text{C}$  ;  $300 \Omega$ )

$$S = \frac{\Delta R}{\Delta T} = \frac{300 - 9,2}{142 - 35} = \mathbf{2,72 \Omega/^{\circ}\text{C}}$$

**EX8**

Tension  $U_R$  aux bornes de la résistance :  $U_R = R \times I = 20 \times 0,045 = \mathbf{0,9 V}$

Tension  $U_{CTN}$  aux bornes de la thermistance :  $U_{CTN} = U_G - U_R = 4,5 - 0,9 = \mathbf{3,6 V}$

Résistance de la thermistance :  $R_{CTN} = \frac{U_{CTN}}{I} = \frac{3,6}{0,045} = \mathbf{80 \Omega}$

Lorsque  $R = 80 \Omega$ , on a une température de  $30^{\circ}\text{C}$