

Activité : Capteur de lumière

Objectifs	Exploiter la caractéristique d'un dipôle électrique : modélisation par une relation $U = f(I)$	
	Utiliser la loi d'Ohm	
	utiliser une courbe d'étalonnage reliant la résistance d'un système avec une grandeur d'intérêt (intensité lumineuse)	
	Citer des exemples de capteurs présents dans les objets de la vie quotidienne.	

Un architecte a aménagé un local commercial avec un système d'éclairage. Le cahier des charges impose que le local ait un éclairage minimum de 4000 lx. Il utilise alors une photorésistance préalablement étalonnée (**Document 4**) pour vérifier l'éclairage du local. Il trace lui-même la caractéristique de la photorésistance (**Document 3**) dans le local.



Démarche experte : A l'aide des documents suivants et de vos connaissances, vérifier si le local respecte bien la recommandation du cahier des charges.

Les étapes de raisonnement (démarche, mesures et exploitations graphiques, calcul...) devront être soigneusement rédigées.

En cas de difficulté, faire appel au professeur et utiliser éventuellement la « démarche intermédiaire » ou la « démarche élémentaire »



Document 1 : Éclairage lumineux

Le lux est une unité de mesure de l'éclairage lumineux. Son symbole est « lx ». Il caractérise l'intensité lumineuse reçue sur une surface.

Document 2 : Photorésistance

Une photorésistance est un capteur électrique résistif dont la résistance R varie en fonction de l'éclairage qu'il reçoit.

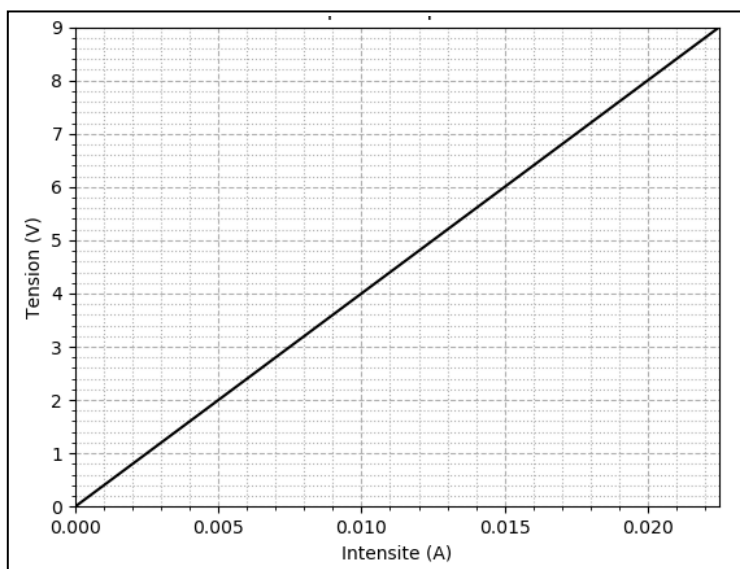
composant



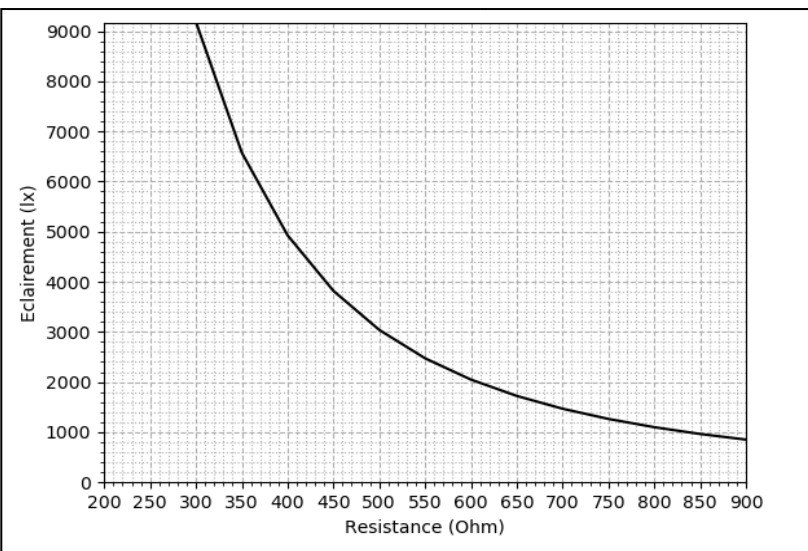
symbole électrique



Document 3 : Caractéristique tension-intensité de la photorésistance (courbe $U = f(I)$)



Document 4 : Courbe d'étalonnage de la photorésistance



Pour aller plus loin :

L'architecte utilise une autre photorésistance dont la résistance R vaut 300Ω dans les mêmes conditions d'éclairage.

Tracer l'allure de la caractéristique de cette nouvelle photorésistance sur le **document 3**, et l'allure de sa courbe d'étalonnage sur le **document 4**.

Activité 18 : Capteur de lumière

Démarche intermédiaire :

1. A l'aide du **document 3**, déterminer la résistance R de la photorésistance dans le local.
2. En déduire l'éclairement correspondant à l'aide du **document 4**.
3. Conclure.



Démarche élémentaire :

1. **Document 3 :**
 - a. Quelle loi relie la tension U aux bornes d'un conducteur ohmique (de résistance R) et l'intensité I qui le traverse ?
 - b. Parmi les 4 propositions suivantes, quelle est l'équation correcte modélisant la caractéristique (m étant un nombre constant) :

$U = m \times I^2$	$U = I$	$U = m \times I$	$I = m \times U$
--------------------	---------	------------------	------------------
 - c. Déterminer le coefficient directeur de la droite.
 - d. En déduire la résistance R de la photorésistance
2. En déduire l'éclairement correspondant à l'aide du **document 4**.
3. Conclure.

Activité 18 : COMPETENCES EVALUEES		A	B	C	D
S'APPROPRIER	Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée				
ANALYSER / RAISONNER	- Proposer une stratégie de résolution - Choisir un modèle ou des lois pertinentes				
RÉALISER	Effectuer des procédures courantes (calculs, collectes de données, exploitation graphique).				
COMMUNIQUER	- Présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente - Utiliser un vocabulaire adapté				
ETRE AUTONOME – FAIRE PREUVE D'INITIATIVE	- Travailler en autonomie (sans l'intervention du professeur) - Demander une aide pertinente - Travailler en équipe / échanger entre pairs				

BONUS ? (pour aller plus loin) →

→Note obtenue :

/ 5

Element de CORRECTION (activité 18)

Etapes de résolution (Démarche élémentaire) :

1. Document 3 :

a. Loi d'ohm : $U = R \times I$

b. La caractéristique $U=f(I)$ est une droite qui passe par l'origine.

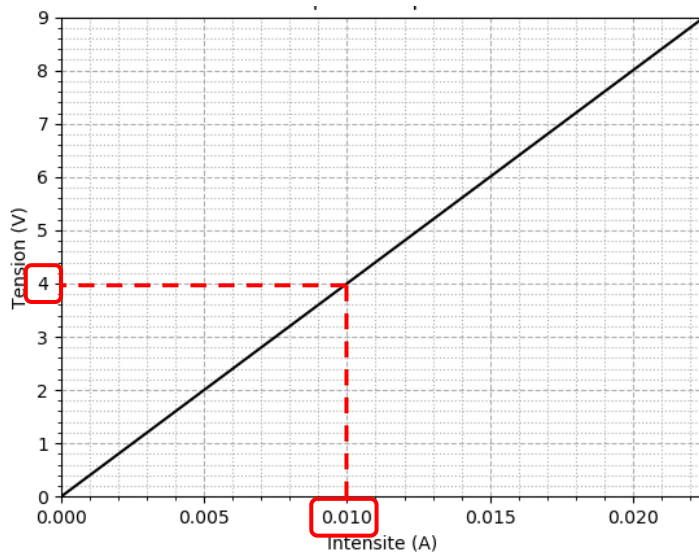
L'équation correcte est celle d'un fonction linéaire : $U = m \times I$ (m étant un nombre constant)

c. Le coefficient directeur m de la droite d'équation $U = m \times I$ se calcule en choisissant un point de la droite.

Par exemple le point d'ordonnée 4 et d'abscisse 0,01 (voir ci-dessous)

$$\text{Ainsi, } m = \frac{4}{0,010} = 400$$

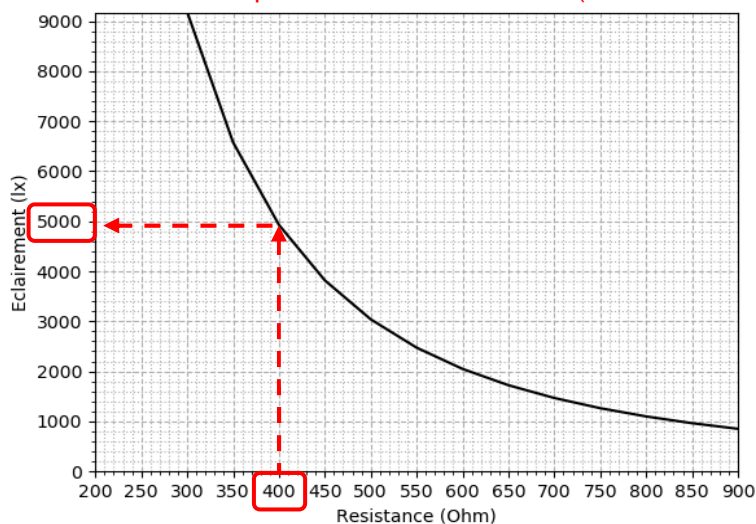
Document 3 : Caractéristique tension-intensité de la photorésistance (courbe $U = f(I)$)



d. En utilisant la loi d'ohm ($U = R \times I$), on constate que la résistance R de la photorésistance correspond au coefficient directeur m de la caractéristique (d'équation $U = m \times I$).

Donc $m = R = 400 \Omega$

2. En reportant la valeur de $R = 400 \Omega$ sur la **courbe d'étalonnage** du document 4, on détermine que l'éclairement correspondant est de 5000 lx. (voir ci-dessous)



3. L'éclairement mesuré de 5000 lx est supérieur respecte la recommandation du cahier des charges (4000 lx minimum)

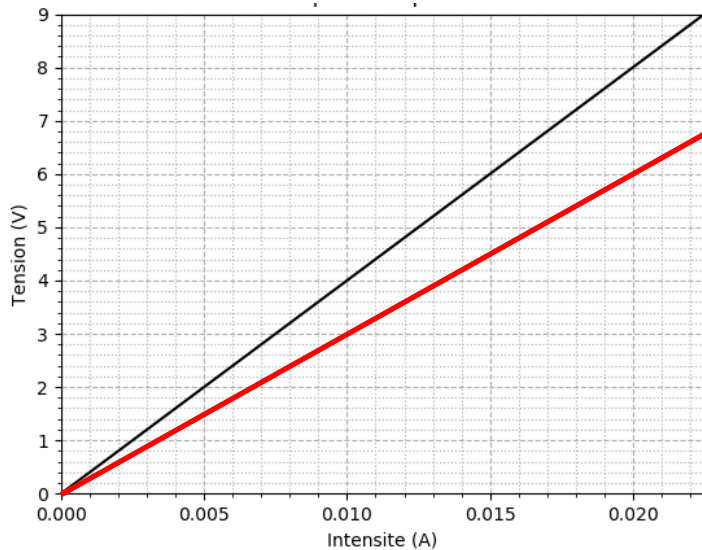


Pour aller plus loin :

caractéristique de cette nouvelle photorésistance

dont la résistance R vaut 300Ω dans les mêmes conditions d'éclairage.

(\rightarrow droite qui passe par l'origine, de coefficient directeur 300)



Pour le même éclairage (5000 lx), la photorésistance présente une résistance $R = 300 \Omega$

La courbe aura la même forme, mais passera par le point d'ordonnée 5000 lx et d'abscisse 300Ω

D'où l'allure de sa courbe d'étalonnage

