

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL**Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **cinq** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION

Une photorésistance est un capteur dont la résistance dépend de l'éclairement. Ce comportement est exploité dans de nombreux dispositifs où il est utile de traduire les variations de luminosité d'une source lumineuse en un signal électrique.

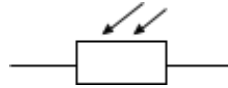
Ces variations peuvent par exemple être détectées par des dispositifs constitués d'une photorésistance et d'un condensateur. Ainsi, il est possible de faire varier le temps de charge d'un condensateur en fonction de la lumière reçue par la photorésistance.

Le but de cette épreuve est d'étudier le comportement d'une photorésistance et de l'exploiter pour le fonctionnement d'une alarme.

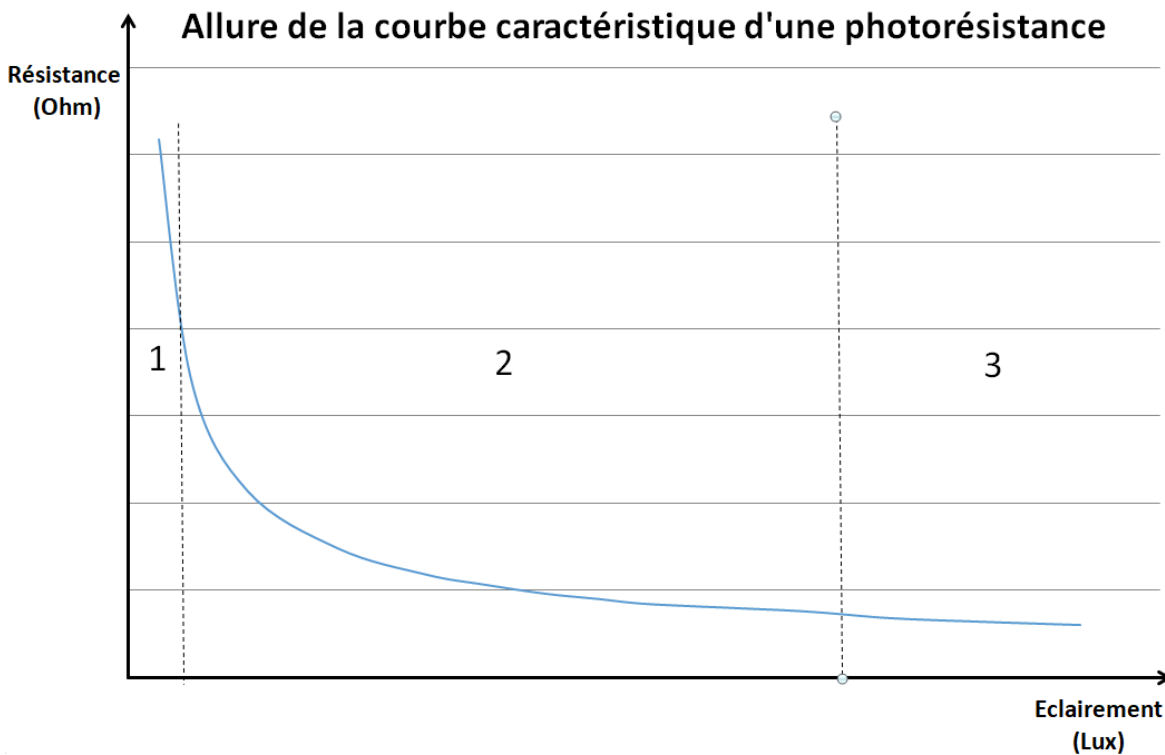
INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT

Photorésistance

Une photorésistance est un capteur dont la résistance varie en fonction de l'éclairement qu'elle reçoit de la part d'une source de lumière. Son symbole électrique est le suivant :



La courbe caractéristique ci-dessous est obtenue en mesurant la résistance d'une photorésistance en fonction de l'éclairement qu'elle reçoit.



En associant cette variation d'éclairement à différentes luminosités, trois zones peuvent être définies :

- zone 1 : éclairement « faible » (obscurité ou nuit)
- zone 2 : éclairement « modéré » (très nuageux à clair)
- zone 3 : éclairement « fort » (par exemple plein soleil)

Temps caractéristique d'un dipôle RC

Pour un dipôle RC, constitué d'un conducteur ohmique de résistance R et d'un condensateur de capacité C, le temps caractéristique de charge du condensateur est noté τ .

Lors de la charge d'un condensateur par un générateur de tension constante E, la valeur de la tension u_c à ses bornes peut être déterminée à chaque instant à l'aide de l'expression : $u_c(t) = E \cdot (1 - e^{-t/\tau})$

À la date $t = 0$, la charge du condensateur débute, la tension à ses bornes vaut $u_c(0) = 0$.

À la date $t = \tau$, la tension à ses bornes vaut $u_c(\tau) = 0,63 \times E$. Le condensateur est donc chargé à 63 %.

Dans le cadre de cette situation d'évaluation, on considère que la charge du condensateur est totale au bout d'une durée de $5 \cdot \tau$. La tension aux bornes du condensateur vaut alors E.

TRAVAIL À EFFECTUER

1. Comportement d'une photorésistance (20 minutes conseillées)

1.1. À l'aide du matériel et des informations mis à disposition, proposer un protocole expérimental permettant de vérifier le comportement de la photorésistance lorsque celle-ci reçoit des éclairagements variés. Dans ce protocole, un multimètre devra être utilisé. Ses bornes et son calibre devront être indiqués.

→ on cherche à traquer le comportement de R quand I varie:



On a $U=R.I$

soit $U/I=R$

!! on remarque que R et I sont inversement proportionnels

★ On branche un circuit: Générateur → Photorésistance → Ampèremètre ⇒ Générateur.
(backup grâce au schéma en bas !!!)

- ★ On applique tour à tour chaque lumière et on regarde l'intensité
 - de la moins intense à la plus intense

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté	



1.2. Mettre en œuvre le protocole proposé et compléter le tableau ci-dessous en y indiquant :

- le nom de la grandeur mesurée et son unité ;
- les résultats des mesures effectuées pour les trois situations d'éclairément proposées.

	Nom de la grandeur mesurée	Mesure de la grandeur et unité intensité lumineuse en Ampère
« Faible »		
« Modéré »		
« Fort »		

Confronter les observations aux informations mises à disposition pour conclure quant aux propriétés d'une photorésistance.

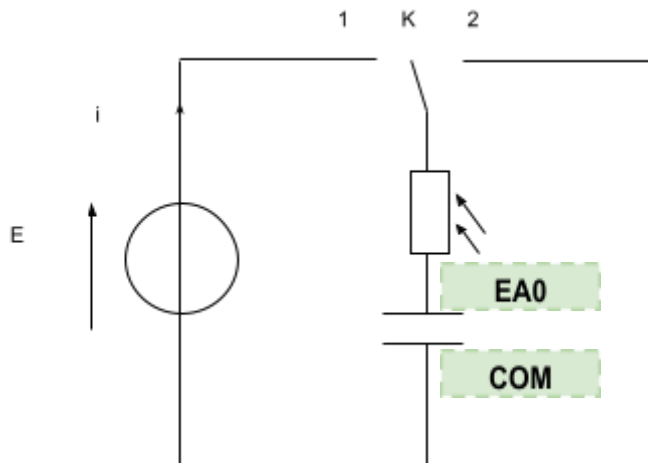
→ On devrait en conclure (d'après le graphique) que plus la lumière est élevée, moins la résistance est grande, donc l'intensité augmente

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour lui présenter la mise en œuvre du protocole et les résultats des mesures effectuées ou en cas de difficulté	

2. Dispositif constitué d'un condensateur et d'une photorésistance (40 minutes conseillées)

2.1. Le montage du circuit électrique représenté ci-dessous est constitué :

- d'un générateur idéal de tension, de force électromotrice $E = \boxed{\dots\dots\dots}$ V.
- d'un interrupteur K.
- d'une photorésistance de résistance R variable.
- d'un condensateur de capacité $C = \boxed{\dots\dots\dots}$ F. (valeur indiquée sur le condensateur le jour J)



- Indiquer dans quelle position (1 ou 2) l'interrupteur K doit être basculé pour charger le condensateur à travers la photorésistance : **1 pcq c'est la boucle avec le générateur**
- Indiquer dans quelle position (1 ou 2) l'interrupteur K doit être basculé pour décharger le condensateur à travers la photorésistance : **2 pcq c'est la boucle sans générateur**

On souhaite relever les valeurs de la tension u_c au cours du temps à l'aide d'un système d'acquisition. Représenter sur le schéma ci-dessus les branchements de l'interface d'acquisition, nécessaires pour visualiser une charge du condensateur.

(à placer selon le sens de la force électromotrice pcq va toujours du moins au plus)

2.2. À l'aide du matériel mis à disposition, mettre en œuvre le circuit électrique schématisé ci-dessus. Ajuster les paramètres du logiciel d'acquisition afin de procéder à l'acquisition de 2000 points pendant une durée totale d'acquisition de 5 minutes.

Procéder à l'acquisition de la tension aux bornes du condensateur au cours de sa charge puis de sa décharge. Les charges et décharges pour trois éclairagements différents doivent pouvoir être visualisées sur un même écran au cours des 5 minutes d'acquisition.

APPEL n°3		
	<p>Appeler le professeur pour lui présenter la mise en œuvre du protocole et les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté</p>	

1.1. On souhaite déterminer la valeur du temps caractéristique τ pour les trois cas d'éclairage étudiés.

À l'aide des fonctionnalités du logiciel, des trois courbes de charge obtenues et en expliquant la méthode choisie, déterminer le temps caractéristique de charge τ du condensateur pour chaque éclairage. En déduire le temps de charge totale 5τ .

Inscrire ces valeurs dans le tableau ci-dessous.

POUR CHARGE: dans l'énoncé on nous dit que

“À la date $t = \tau$, la tension à ses bornes vaut $u_c(\tau) = 0,63 \times E$. Le condensateur est donc chargé à 63 %.”

Du coup, calculer $0,63.E$ et lire l'abscisse correspondante (vérifier que le début de la charge est à l'origine du repère !!)

Éclairement	Temps caractéristique de charge τ	Temps de charge 5τ
« Faible »		
« Modéré »		
« Fort »		

2.4. Conclure quant à l'influence de l'éclairement sur le temps de charge totale du condensateur.

compare les deux colonnes (montrer que plus l'éclairement augmente, plus to va changer)

2.4. On considère un dispositif pour lequel une alarme se déclenche si le condensateur se charge totalement en moins de 30 s.

Indiquer si la luminosité ambiante de la pièce peut déclencher l'alarme.

luminosité ambiante → “modéré”

donc comparer les valeurs du tableau et voir si c'est plus grand ou plus petit que 30 secondes.

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.