Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Ondes et signaux	M.KUNST-MEDICA MAJ 07/2024

Chapitre 19 : La lumière, un flux de photons

Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie

Activité expérimentale n°19.2 : Rendement d'une cellule photovoltaïque

Questions		Compétence visée	Niveaux validés				Points attribués
			A	B	C	D	
Appel n°1		Réaliser, valider					/1 /0,5
Appel n°2		Réaliser					/2
Appel n°3		Réaliser					/3
Appel n°4		Calculer, s'approprier, valider					/3
Devoir global	Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et présenter son travail sous une forme appropriée et être vigilant vis-à-vis de l'orthographe	Communiquer					/0,25
Total 1 :	**Remarques :**		**/9,75**				

Niveau A : le candidat a réalisé une communication cohérente complète avec un vocabulaire scientifique adapté.
Niveau B : le candidat a réalisé une communication cohérente, incomplète mais il l'a exprimée pour l'essentiel avec un vocabulaire scientifique adapté.
Niveau C : le candidat a réalisé une communication manquant de cohérence, incomplète ou avec un vocabulaire scientifique mal adapté.
Niveau D : le candidat a réalisé une communication incohérente ou absente.

Notation individuelle :

CLASSE :	NOMS – PRENOMS des élèves du groupe		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
Activité	**Capacités attendues**	**Compétence visée**	**Points attribués**	**Signatures**	**Points attribués**	**Signatures**	**Points attribués**	**Signatures**
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, respecter ses camarades, son professeur et les lieux de travail ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,25		/0,25		/0,25	
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25	
Total 1 + 2			/10		/10		/10	

Le 18 octobre 2019, la France a inauguré sa première centrale photovoltaïque flottante. Installée sur le lac artificiel de Piolenc dans le Vaucluse, elle possède une puissance maximale de 10 MW et un meilleur rendement que si elle était située sur la terre ferme.

Comment déterminer le rendement d'une cellule photovoltaïque ?

DOC. 1 : TENSION, COURANT ET PUISSANCE ÉLECTRIQUE

- La tension électrique, notée U, entre les bornes d'un générateur se mesure avec un voltmètre monté en dérivation aux bornes du générateur. Elle s'exprime en volts (V). Les bornes du multimètre utilisé en voltmètre sont les bornes « V » et « COM » ;
- L'intensité d'un courant électrique, notée I, délivrée par un générateur se mesure avec un ampèremètre branché en série avec ce générateur. Elle s'exprime en ampères (A). Les bornes du multimètre utilisé en ampèremètre sont les bornes « A » ou « mA » et « COM » ;
- La puissance électrique P, fournie par un générateur, vaut $P = U \times I$ avec P en watt (W), U en volt (V) et I en ampère (A).

DOC. 2 : RENDEMENT D'UNE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE

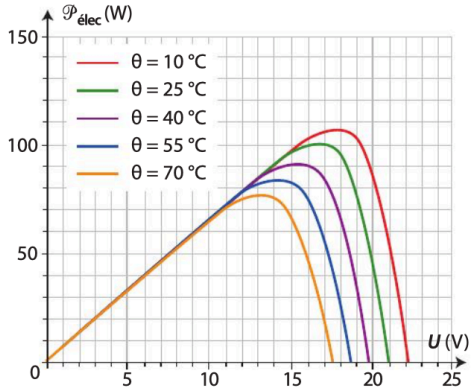
Le **rendement** η d'une cellule photovoltaïque est le quotient de la puissance électrique maximale P_{max} générée par la cellule par la puissance lumineuse P_{lum} qu'elle reçoit :

$$\eta = \frac{P_{max}}{P_{lum}}$$

La puissance lumineuse reçue par une surface S sous un éclairement E est : $P_{lum} = E \times S$ où E est l'éclairement de la cellule, exprimée en W/m^2, S la surface de la cellule, exprimée en m^2.

 On admettra qu'un éclairement de 100 lux (mesuré à l'aide d'un luxmètre) correspond à 1 W/m^2.

A Puissance électrique d'un panneau photovoltaïque et température



À éclairement constant, la puissance électrique $\mathcal{P}_{élec}$ fournie par un panneau de cellules photovoltaïques dépend de la température.

Matériel disponible :

- Une cellule photovoltaïque (Dilensions : 72 x 100 mmm);
- Deux multimètres ;
- Un rhéostat dont la résistance peut varier de 0 à 100 kΩ ;
- Une lampe halogène ;
- Un luxmètre et sa notice ;
- 6 fils électriques ;
- Un tableur grapheur
- Un mètre ruban ou règle graduée.

I. Influence de l'incidence des rayons lumineux (5 minutes)

Brancher aux bornes du panneau photovoltaïque, placé à environ 40 cm de la lampe halogène, un voltmètre réglé sur 20 V (DC). Pour deux réglages de l'inclinaison du panneau, **relever** la tension en circuit ouvert U_{CO} (tension à vide) et **compléter** le tableau ci-dessous. C'est la tension fournie par le panneau lorsqu'il ne débite aucun courant.

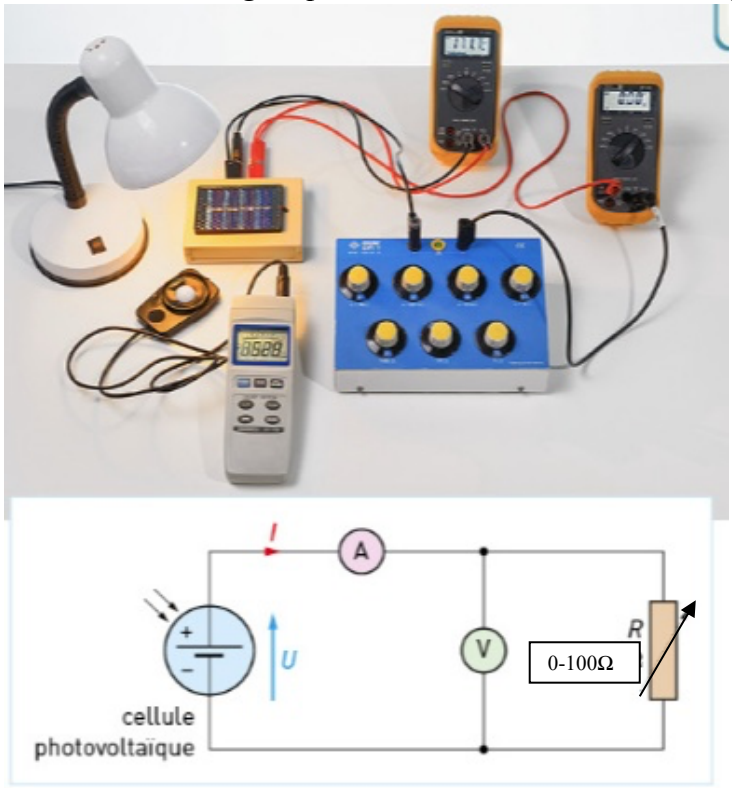
Surface du panneau perpendiculaire à la direction des rayons lumineux	Surface du panneau inclinée à 45° par rapport à la direction des rayons lumineux
U_{CO} =	U_{CO} =

Conclureen complétant la phrase suivante :
Pour que le panneau solaire fonctionne de façon optimale, il faut que les rayons incidents.....
.....

Appel n°1 du professeur pour validation

II. Élaboration et réalisation d'un montage (10 minutes)

Document : Montage expérimental d'étude d'une cellule photovoltaïque



Lorsqu'une cellule photovoltaïque est en fonctionnement, éclairée par une source de lumière, une tension électrique apparaît à ses bornes. En branchant un conducteur ohmique de résistance variable à ses bornes, on peut alors étudier ses caractéristiques de fonctionnement pour un éclairage donné. La photo et le schéma ci-contre montrent le circuit permettant de réaliser les mesures nécessaires à l'étude.

1. **Réaliser** le montage permettant, avec le matériel disponible, de mesurer la tension U aux bornes de la cellule photovoltaïque et l'intensité I qu'elle génère lorsqu'elle est éclairée par une lampe halogène, placée à environ 40 cm du panneau photovoltaïque. Ne brancher qu'une des deux bornes tant que le professeur n'a pas validé le montage.
   Remarque : Dans le montage, le potentiomètre (ou rhéostat), qui se branche en série avec la cellule, doit permettre de faire varier les valeurs de la tension U et de l'intensité I.

Appel n°2 du professeur pour validation

III. Tracés de caractéristiques (20 minutes)

2. **Relever** la valeur de l'éclairement de la lampe à 40 cm du panneau orienté convenablement, mesuré en lux, par un luxmètre, et ne plus déplacer ni la lampe, ni la cellule photovoltaïque.

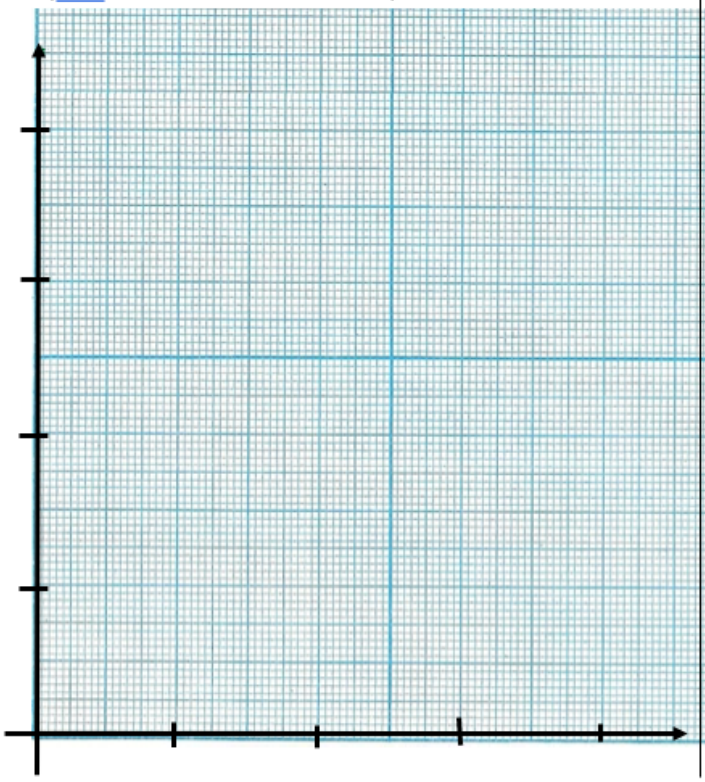
E = ...lux, soit ..... $W.m^2$

Faire varier la résistance du rhéostat entre 0 et 150 Ohms, et **compléter** le tableau ci-dessous. Pour faire les mesures, vous démarrez avec une intensité nulle (I = 0mA), puis vous faites varier le rhéostat de façon à avoir des valeurs d'intensités qui augmentent d'environ 30 mA à chaque fois. Quand vous arrivez à 150 mA, là vous suivez les valeurs de tension indiquées.

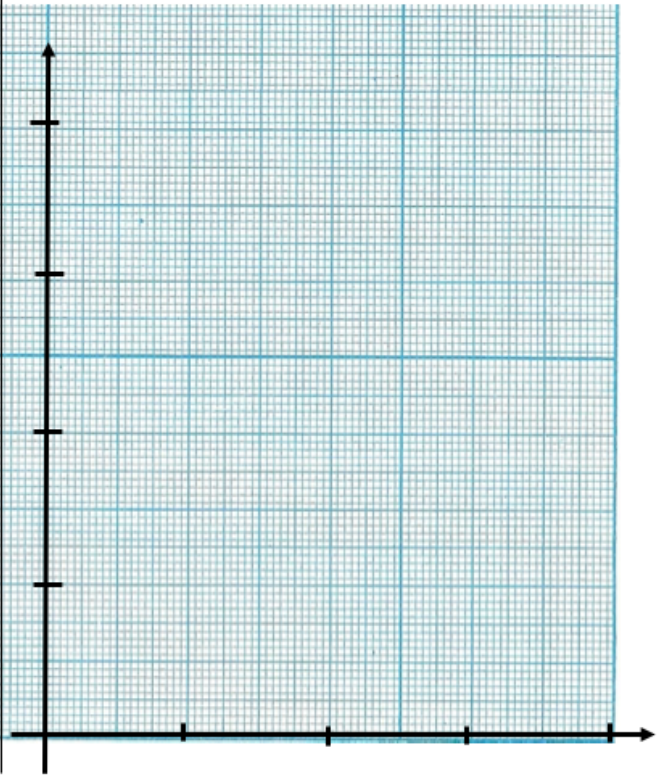
U (V)	U_{CO} =						2,5	1,5	0,8
I (mA)	0								
P=UxI (mW)									

3. **Tracer** la caractéristique courant – tension : I=f(U). N'oubliez pas de légender les axes (grandeur mesurée et unité) !
   Tracer la caractéristique puissance – tension : P=f(U). N'oubliez pas de légender les axes (grandeur mesurée et unité) !

Tracé de I=f(U) avec indication de U_{CO} et I_{CC}
(avec indications de U_{MPP} et I_{PPM})



Tracé de P=f(U)
(avec indications de P_{max} et I_{PPM})



Appel n°3 du professeur pour validation

IV. Détermination du rendement de la cellule photovoltaïque (10 minutes)

4. **Calculer** le rendement η en pourcentage du panneau photovoltaïque à votre disposition. **Détailler** votre démarche.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

5. **Indiquer** l'intérêt de placer des cellules photovoltaïques sur un lac.

……
……
……
……

Appel n°4 du professeur pour validation