


| Terminale Spécialité<br>Physique-Chimie  | Thème : Ondes et signaux   | M.KUNST-MEDICA               |  |   |   |   |                  |
|--|--|------------------------------|---|---|---|---|------------------|
| <b>Chapitre 14 : La lumière, un flux de photons</b>                                  |  |                              |   |   |   |   |                  |
| <b>Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie</b>                   |  |                              |   |   |   |   |                  |
| <b><u>Activité expérimentale n°14.2 : Rendement d'une cellule photovoltaïque</u></b> |  |                              |   |   |   |   |                  |
| Questions  |  | Compétence visée             | Niveaux validés   |   |   |   | Points attribués |
|  |  |                              | A   | B | C | D |                  |
| Appel n°1  |  | <b>Réaliser, valider</b>     |   |   |   |   | /1 /0,5          |
| Appel n°2  |  | <b>Réaliser</b>              |   |   |   |   | /1               |
| Appel n°3  |  | <b>Réaliser</b>              |   |   |   |   | /1               |
| Appel n°4  |  | <b>Réaliser</b>              |   |   |   |   | /1 /1            |
| Appel n°5  |  | <b>Réaliser</b>              |   |   |   |   | /1               |
| Appel n°6  |  | <b>Calculer</b>              |   |   |   |   | /2               |
|  |  | <b>S'approprier, valider</b> |   |   |   |   | /1               |
| 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 | <b>Communiquer</b>           |   |   |   |   | /0,25            |
| <b>Total 1 :</b>   | <b>Remarques :</b>   |                              | <b>/9,75</b>  |   |   |   |                  |

**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 ... | <b>Être autonome et faire preuve d'initiative</b> | /0,25            |              | /0,25            |              | /0,25            |              |  |
| <b>TOTAL 2</b>     |  |   | /0,25            |              | /0,25            |              | /0,25            |              |  |
| <b>Total 1 + 2</b> |  |   | /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

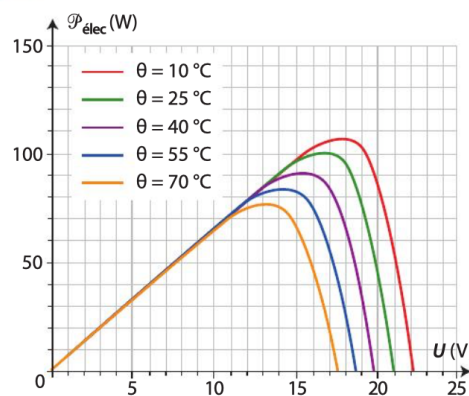
Le **rendement**  $\eta$  d'une cellule photovoltaïque est le quotient de la puissance électrique maximale  $P_{\max}$  générée par la cellule par la puissance lumineuse  $P_{\text{lum}}$  qu'elle reçoit :

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

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

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

#### A Puissance électrique d'un panneau photovoltaïque et température



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

### Matériel disponible :

- Une cellule photovoltaïque ;
- Deux multimètres ;
- Un rhéostat dont la résistance peut varier de 0 à 100 k $\Omega$  ;
- 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 $45^\circ$ par rapport à la direction des rayons lumineux |
| $U_{CO} =$  | $U_{CO} =$  |

**Conclure** en 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)

1. **Proposer** un schéma de 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.

*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

2. **Réaliser** le montage

### Appel n°3 du professeur pour validation

**III. Tracés de caractéristiques (20 minutes)**

3. **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.

$E = \dots\dots\dots \text{lux}$ , soit  $\dots\dots\dots \text{ W.m}^2$

4. **Faire varier** la résistance du rhéostat entre 0 et 100 Ohms, et **compléter** le tableau ci-dessous. La valeur  $I=0\text{mA}$  est obtenue en débranchant la résistance R (rhéostat).

|           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| I (en mA) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U (en V)  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P (en mW) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| I (en mA) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| U (en V)  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P (en mW) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

5. **Tracer** la caractéristique courant - tension :  $I=f(U)$ .

**Appel n°4 du professeur pour validation**

6. **Tracer** la caractéristique puissance - tension :  $P=f(U)$ .

**Appel n°5 du professeur pour validation**

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

7. **Calculer** le rendement  $\eta$  en pourcentage du panneau photovoltaïque à votre disposition. **Détailler** votre démarche.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

**Appel n°6 du professeur pour validation**