

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

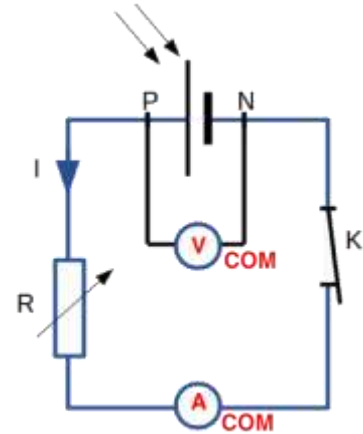
CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Photopile et développement durable (10 points)

1.

La photopile convertie de l'énergie lumineuse en énergie électrique. La photopile étant modélisée par une source idéale de tension placée en série avec une résistance, une partie de l'énergie lumineuse est convertie en énergie thermique.

Le voltmètre se branche en dérivation et l'ampèremètre en série. La borne com est toujours placée du côté positif du générateur pour avoir une lecture positive.



2.

En modifiant la valeur de la résistance réglable, on modifie la valeur de l'intensité dans un circuit.

3.

$$P = U \times I$$

$$P = 50 \times 4,5 = 225 \text{ mW}$$

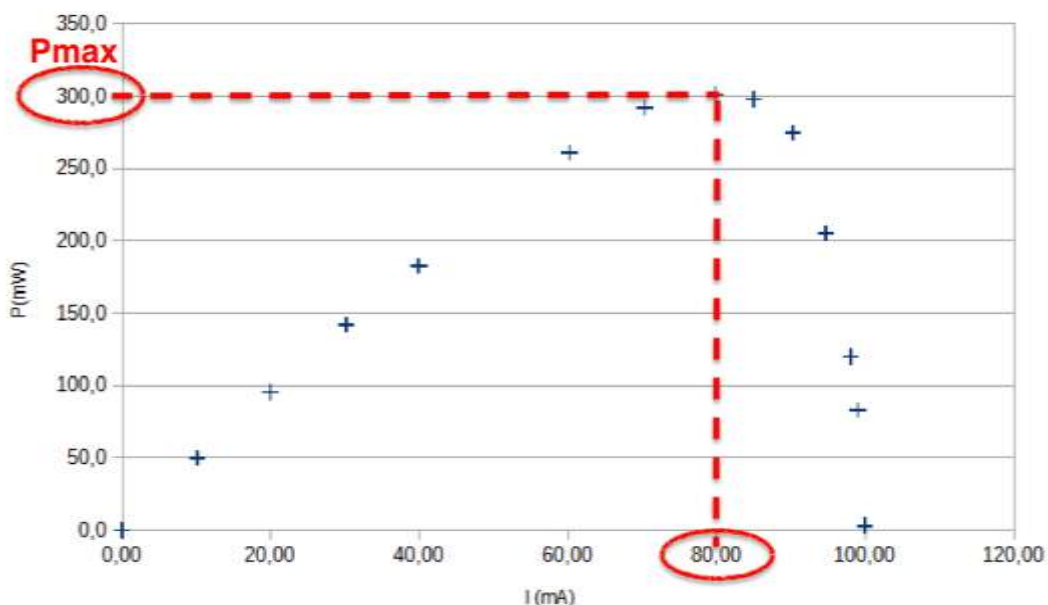
4.

Pour $I_{\text{max}} = 100\text{mA}$, $P = 3 \text{ mW}$. Ainsi pour le courant maximal, la valeur de la puissance est très faible.

5.

Pour $I = 80\text{mA}$, la puissance est maximale : $P_{\text{max}} = 300\text{mW}$

Puissance en fonction de l'intensité



6.

$$\eta = \frac{P_{\text{électrique}}}{P_{\text{lumineuse}}}$$
$$\eta = \frac{300 \cdot 10^{-3}}{3,0} = 0,10 = 10\%$$

7.

Une partie de l'énergie est convertie en énergie thermique.
La photopile ne convertit pas toute l'énergie lumineuse. Seulement une partie du rayonnement reçu permet aux électrons de circuler et de créer un courant électrique.

8.

A Valence, l'énergie reçue par m^2 en un an est de 1530 kWh

Avec une surface de 100 m^2 , l'énergie reçue en un an :

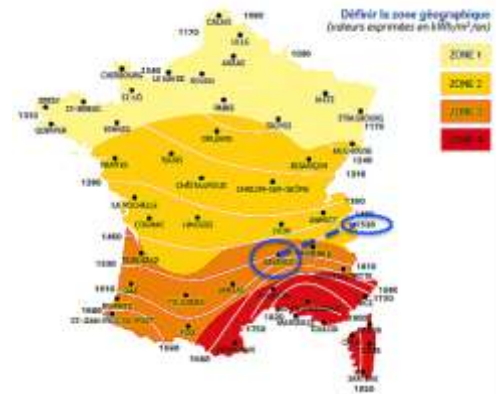
$$1530 \times 100 = 1,53 \cdot 10^5 \text{ kWh}$$

Ces panneaux solaires présentent un rendement de 10%.

L'énergie électrique :

$$E_{\text{el}} = \eta \times E_{\text{lumineuse}}$$

$$E_{\text{el}} = 0,1 \times 1,53 \cdot 10^5 = 1,53 \cdot 10^4 \text{ kWh par an}$$



La consommation moyenne en chauffage électrique d'un appartement thermiquement bien isolé est voisine de $5 \cdot 10^3$ kWh par an :

Energie (kWh par an)	$5 \cdot 10^3$	$1,53 \cdot 10^4$
Nombre d'appartement	1	N

$$N = \frac{1 \times 1,53 \cdot 10^4}{5 \cdot 10^3} = 3$$

Cette installation de panneaux photovoltaïques permet d'alimenter 3 appartements.

9.

Ces installations utilisent l'énergie solaire (renouvelable) et permettent de pourvoir aux besoins de chauffages d'appartement (question 8). Ce ne sont donc pas des énergies fossiles qui sont utilisées pour chauffer ces appartements. Le photovoltaïque contribue donc à faire face au réchauffement climatique.

Cependant, le photovoltaïque dépend de l'ensoleillement. Ainsi dans des régions moins ensoleillées, une même surface sera moins efficace. De plus, les régions les moins ensoleillées sont celles qui ont des besoins en chauffage supérieurs.

Il faut noter également le faible rendement de ces installations.

Ainsi cette technologie doit être associée à d'autres sources d'énergie pour répondre aux enjeux énergétique et faire face au réchauffement climatique.