

CHAP 01 –DEUX SIECLES ENERGIE ELECTRIQUE

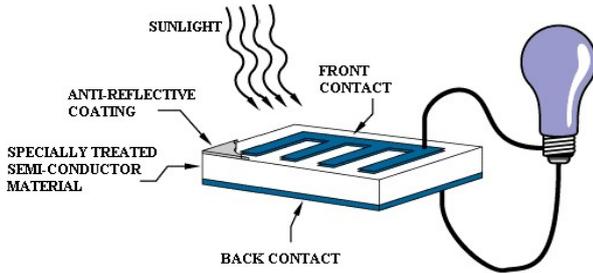
TP Φ 2 GENERATEUR PHOTOVOLTAÏQUE

L'énergie solaire pourrait produire 20 fois les besoins énergétiques mondiaux. Et pourtant, elle ne représente que 1% des capacités de production électrique à l'échelle mondiale. L'énergie solaire, produite par les rayonnements du Soleil sur la Terre, représente une source naturelle inépuisable et renouvelable.

Des cellules photovoltaïques, réunies dans un panneau solaire, transforment les rayonnements en courant électrique. Celui-ci est alors utilisé localement par le bâtiment qui l'a produit ou transmis sur le réseau électrique.

La solution solaire semble parfaite.

Le but de cette activité est de déterminer expérimentalement le rendement d'une cellule photovoltaïque du laboratoire



Symbole :

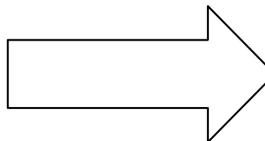
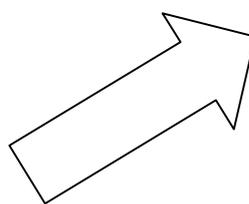
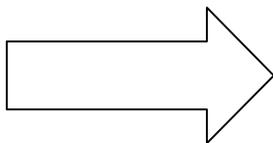


1°) Une cellule photovoltaïque convertie

La puissance obtenue est proportionnelle à la puissance lumineuse incidente et dépend du rendement de la cellule. Celle-ci délivre une tension continue et un courant la traverse dès qu'elle est connectée à un circuit électrique.

Les cellules photovoltaïques se présentent généralement sous forme de fines plaques d'une dizaine de centimètres de côté, et sont constituées de semi-conducteurs, principalement à base de silicium (Si).

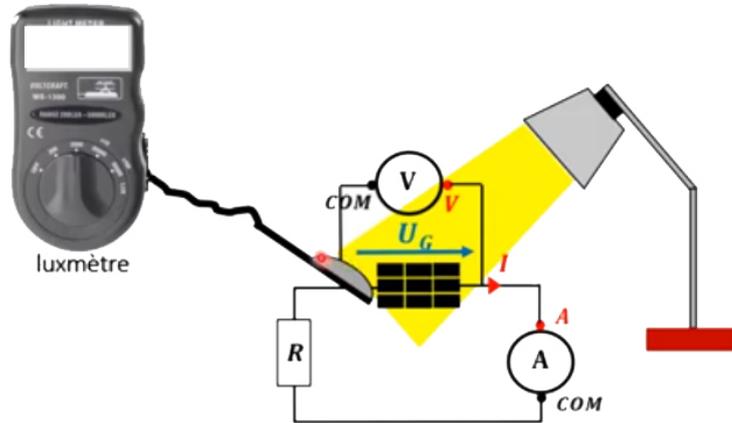
Par définition, le rendement a pour expression :



.....

.....

Les deux autres puissances électrique et lumineuse, peuvent être évaluées par le circuit suivant



2°) La puissance lumineuse se calcule à partir de la mesure de l'**éclairement** là où se trouve la cellule

avec un..... qui donne ici $E = 2000 \text{ lux}$

La cellule est un rectangle de dimensions largeur $\ell =$ et longueur $L =$

La surface se calcule par la relation

On rappelle que $1 \text{ cm}^2 =$

On calcule alors le flux lumineux le **flux lumineux F**, s'exprime en lumen (en lm), qui est la quantité d'énergie émise par la lampe sous forme de rayonnement visible dans toutes les directions par unité de temps :

.....

Le **puissance lumineuse** est le rapport du flux lumineux F en lumen (lm) reçu par le panneau solaire par l'efficacité lumineuse $K (\text{lm} \cdot \text{W}^{-2})$ de la lampe.

Pour une lampe incandescente de 60 W du type utilisé, on admettra que: $K = 12 \text{ lm} \cdot \text{W}^{-1}$.

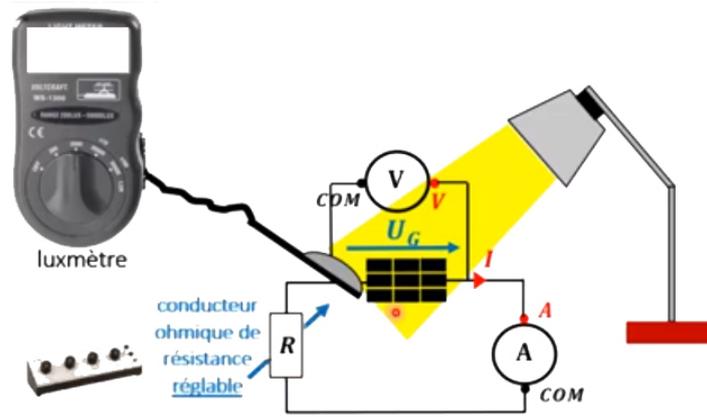
.....

3°) La puissance électrique fournie par la cellule, se calcule par la formule

Or cette puissance dépend.....
.....

Le rendement de conversion que l'on recherche ici est le rendement optimal, c'est-à-dire obtenu dans les conditions où
.....
.....

Pour estimer cette puissance électrique maximale, on réalise le montage suivant



Le conducteur ohmique simple est remplacé par

Pour plusieurs valeurs de R, on relève à chaque fois

valeurs reportées dans le tableau ci-dessous

U (V)	0	0,3	0,5	0,7	1,0	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1
I (mA)	42	42	42	42	42	41	40	39	36	32	24	16	8	0
P (mW)	0	12		30	42	53	56		58	55	43	30		0

On en déduit alors la puissance électrique en effectuant.....

Exemple.....

On en déduit les courbes tracées en Annexe.

Sur la courbe $P = f(U)$, on visualise un maximum de puissance ayant pour valeur

4°) Le rendement il suffit d'appliquer la formule

Cela signifie

.....
