

# PANNEAU SOLAIRE ASSERVI

## Dossier Ressource Les photopiles



Panneau solaire  
en situation d'utilisation

Produit  
industriel  
réel



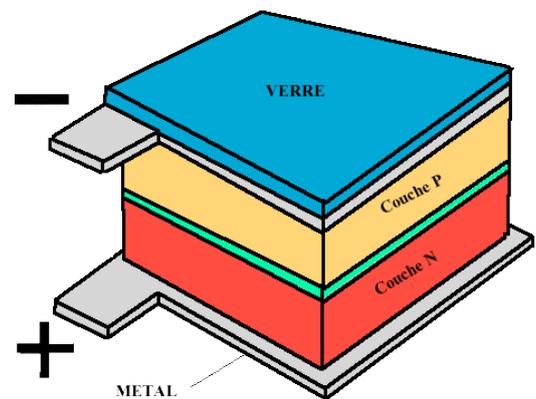
Produit didactisé

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les photopiles de la société SOLEMS au silicium amorphe sont des générateurs électriques qui transforment le rayonnement lumineux en courant continu.

Les cellules photovoltaïques sont structurées en différentes couches successives. Leur base est composée d'un support de verre (substrat) sur lequel on dépose une couche métallique qui collecte l'électricité produite (électrode). Une couche semi-conductrice négative (type N) suivie d'une couche semi-conductrice positive (type P) complétée par une grille métallique (électrode).

Lorsque la lumière traverse cette couche elle crée un champ électrique qui produit un courant électrique continu entre les deux électrodes, après mise en série des cellules, les électrodes d'extrémités deviennent les bornes électriques de la photopile, auxquelles le circuit à alimenter est connecté. La mise en série de ces cellules élémentaires permet d'obtenir des photopiles bien adaptées aux faibles éclairagements et à la lumière artificielle, la grande sensibilité des photopiles au silicium amorphe permet une utilisation en intérieur.



## COURANT DE COURT-CIRCUIT

La tension des photopiles est fonction du nombre de cellules élémentaires placées en série et l'intensité est fonction de l'éclairement (en LUX). Pour une photopile 05/048/016, il faut qu'elle soit éclairée uniformément, sinon, c'est la cellule la moins éclairée des 5 qui imposera son courant.

Le paramètre du photo-détecteur qui sera utilisé dans notre application est le courant de court-circuit  $I_{cc}$  (ou photo-courant à tension nulle) car il est directement proportionnel à l'éclairement (E).  $I_{cc} = a E$

Calcul de  $I_{cc}$  pour un éclairement donné :

$$I_{cc} = \frac{S_a J_0 E}{100\ 000}$$

Où :

$I_{cc}$  est exprimé en mA

$S_a$  = surface active du détecteur en  $cm^2$

$J_0$  = densité de courant à 100 000 lux soit  $1,67\ mA \cdot cm^{-2}$  pour la photopile référence 05/048/016

E = éclairement considéré en lux

## CORRESPONDANCE ENTRE LA LUMINOSITE ET LA PUISSANCE REÇUE

Le tableau ci-dessous donne une approximation de la correspondance entre la luminosité et la puissance reçue par m<sup>2</sup>.

Pictogramme	LUX	Watt / m <sup>2</sup>	Principaux ordres de grandeurs
	10	#	Pénombre
	100	#	Minimum de visibilité pour lire un texte
	200	#	Local éclairé normalement
	500	#	Local bien éclairé
	1000	#	Local très bien éclairé (au voisinage d'une fenêtre)
	3000	30	Aube
	5000	50	Temps extérieur très nuageux (pluie)
	10000	100	Temps extérieur moyen
	30000	300	Temps extérieur nuageux
	70000	700	Temps extérieur légèrement voilé
	100000	1000	Temps extérieur très ensoleillé

**CORRESPONDANCE ENTRE LE COURANT DE COURT-CIRCUIT ET L'ECLAIREMENT**

