

Produit : Portail solaire

1. Découverte du produit et de la problématique technique

Le portail solaire peut être installé facilement. En effet, il se caractérise notamment par une absence de liaison au réseau électrique grâce à l'utilisation de panneaux photovoltaïques. L'ouverture et la fermeture de chaque vantail sont assurés par un moteur 12 Vdc. Une batterie 12V 10 A·h et un panneau photovoltaïque alimentent un moteur.

La durée de vie de la batterie est notamment liée à la décharge profonde. Un risque de décharge profonde des batteries a été mis en évidence lors de certaines simulations. Ces dernières tiennent compte du lieu, de la puissance crête installée, de la limite de décharge, de la consommation par jour, de l'inclinaison et de l'azimut. Il s'agit d'estimer lors de ces simulations le pourcentage des jours avec batterie vide (pourcentage des jours où la batterie finit à la limite de la décharge). L'objectif est d'atteindre un pourcentage avec batterie vide égal à 0 %. Dans certains cas, l'objectif peut ne pas être atteint. Des évolutions peuvent alors être envisagées.

Afin de mieux tenir compte de la décharge profonde, le cahier des charges du système évolue. Il impose que les batteries pour le portail supportent des décharges profondes.

2. Simulation

Les nouveaux panneaux et les nouveaux systèmes de stockage doivent être compatibles avec l'ouvre-portail actuel.

La consommation par jour concerne uniquement la chaîne d'énergie qui se déroule du moteur au vantail.

a) Simulation 1 : Marseille

- Aller sur le site https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html.
- Sélectionner HORS RESEAU
- Saisir l'adresse : Marseille puis **cliquer** Aller !
- Saisir la puissance crête du panneau actuel : 4 W.
- Saisir la capacité des batteries du système étudié : 10 A·h
- Saisir la limite de décharge : 30 %
- Saisir la consommation par jour qui est estimée à 2 W·h
- Saisir l'inclinaison : 45°
- Saisir l'orientation : 0°

Visualiser les résultats.

Relever le pourcentage des jours batterie vide.

b) Simulation 2 : Marseille et double de la capacité

- Modifier uniquement la capacité et **saisir** le double de la capacité du système actuel.

Visualiser les résultats.

Relever le pourcentage des jours batterie vide.

c) Simulation 3 : Marseille et puissance crête

- Modifier uniquement la capacité et la puissance crête.
- Saisir la capacité du système actuel et la puissance crête du nouveau panneau.

Visualiser sur les résultats.

Relever le pourcentage des jours batterie vide.

d) Simulation 4 : Lille

- Refaire la simulation 1 en modifiant uniquement l'adresse.
- Saisir l'adresse : Lille puis **cliquer** Aller !

e) Simulation 5 : Lille et double de la capacité

- Refaire la simulation 2 en modifiant uniquement l'adresse.
- Saisir l'adresse : Lille puis cliquer Aller !

f) Simulation 6 : Lille et puissance crête

- Refaire la simulation 3 en modifiant uniquement l'adresse.
- Saisir l'adresse : Lille puis cliquer Aller !

g) Simulation 7 : Longwy

- Refaire la simulation 1 en modifiant uniquement l'adresse.
- Saisir l'adresse : Longwy puis cliquer Aller !

h) Simulation 8 : Longwy et double de la capacité

- Refaire la simulation 2 en modifiant uniquement l'adresse.
- Saisir l'adresse : Longwy puis cliquer Aller !

i) Simulation 9 : Longwy et puissance crête

- Refaire la simulation 3 en modifiant uniquement l'adresse.
- Saisir l'adresse : Longwy puis cliquer Aller !

3. Conception

Le tableau ci-dessous permet de comparer les batteries Plomb-Acide qui sont mises à disposition.

Technologie		Utilisation		
Types de plaques	Types d'électrolyte	Décharge profonde (50%)	Décharge profonde (80%)	Décharge complète (100%)
Plaques minces	Liquide	---	---	---
Plaques épaisses	Liquide	350 cycles	---	---
Plaques épaisses	AGM	450 cycles	275 cycles	200
Plaques épaisses	Gel	650 cycles	420 cycles	350

Figure 1 – Performance typique en fonction de la technologie de batterie

La décharge complète à 100% est à éviter. Les cas positifs apparaissant dans ce tableau signifient qu'en cas de décharge totale de la batterie celle-ci est récupérable. La décharge à 80% est tolérée sans détérioration de la batterie mais le nombre de cycles s'en trouve réduit.

L'ouverture et la fermeture de chaque vantail sont assurés par un moteur 12 Vdc. Une batterie 12V 10 A·h et un panneau photovoltaïque alimentent un moteur.

La conception est associée à la proposition de doubler la capacité de stockage actuelle pour chaque motorisation en utilisant des batteries identiques : des batteries 12V 10 A·h ou des batteries 6V 20 A·h ou des batteries 6V 10 A·h.

Les nouveaux systèmes de stockage doivent être compatibles avec l'ouvre-portail actuel.

4. Expérimentation

Matériel mis à disposition :

- Rhéostat
- Deux multimètres
- Panneau solaire
- Source de lumière artificielle
- Solarimètre
- Tableur sous Excel ou OfficeCalc

Montage à réaliser :

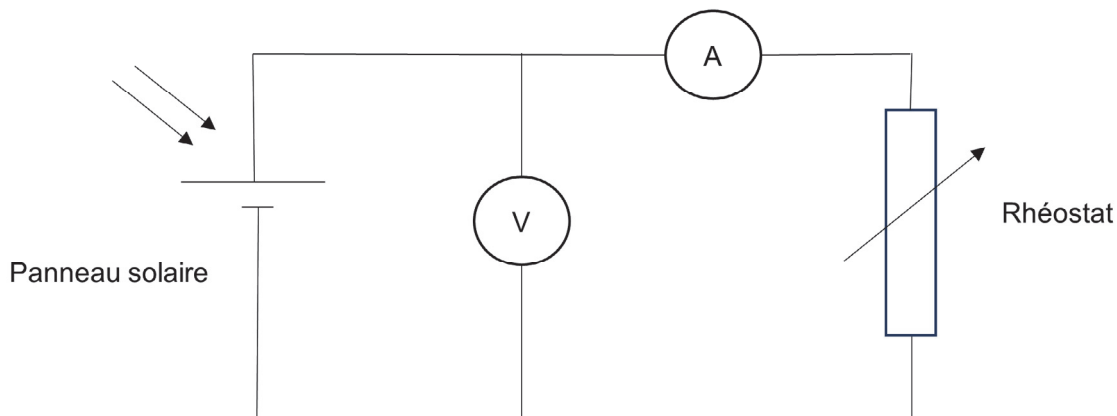


Figure 2 – Montage

Protocole de mesure de la puissance maximale délivrée du panneau solaire sous une lumière artificielle :

- 1 – **Réaliser** le montage demandé sans brancher le panneau solaire (hors tension). **Positionner** les multimètres sur le calibre de mesure approprié.
- 2 – **Faire valider** le montage et les réglages par l'enseignant ressource.
- 3 - Sous la conduite de l'enseignant ressource, **brancher** le panneau solaire et **allumer** la source de lumière.
- 4 – **Mesurer** l'irradiance produite par la source de lumière au niveau du panneau solaire et **compléter** le tableur.
- 5 – **Compléter** le tableur avec les valeurs lues sur les multimètres puis avec la puissance calculée en fonction de l'intensité et de la tension.