

Produit : Portail

L'objectif de cette activité est de définir une solution énergétique autonome pour un portail, en respectant les contraintes du cahier des charges.



Description de la démarche

À l'aide d'une alimentation stabilisée et de quelques appareils de mesure, une expérimentation est menée afin de déterminer l'énergie nécessaire au fonctionnement des moteurs du portail durant les phases d'ouverture et de fermeture.

Dans le but de concevoir une solution énergétique autonome à base de panneaux solaires photovoltaïques, une étude de conception est réalisée à l'issue de l'expérimentation. Cette étude vise à définir une solution technique permettant de répondre aux besoins énergétiques du portail, en intégrant un dispositif de stockage d'énergie pour assurer un usage quotidien.

Enfin, une simulation est réalisée afin de vérifier les performances de la solution technique retenue.

1. Découverte du produit et de la problématique technique

- **Identifier** le problème technique ainsi que la solution proposée pour y répondre.
- **Relever** l'élément permettant de répondre à l'exigence : « produire de l'énergie électrique verte ».
- **Relever** l'élément permettant de répondre à l'exigence : « stocker l'énergie pour l'utiliser ».

2. Expérimentation

L'objectif de cette expérimentation est de déterminer, à partir de mesures, la consommation énergétique des moteurs du portail, afin de la comparer aux données du constructeur, puis proposer une alimentation autonome par panneaux photovoltaïques.

- **Mettre en œuvre** le protocole décrit dans le dossier ressources.
- **Déterminer** la puissance électrique consommée (en W) par le moteur à partir des mesures effectuées.
- **Déduire** la consommation énergétique sur 5 jours (en W·h).

3. Conception

L'objectif de cette partie est de déterminer par calcul, la puissance des panneaux solaires et la capacité de la batterie nécessaires pour garantir 5 jours d'autonomie (du lundi au vendredi), avec une utilisation moyenne du portail de 100 cycles par jour. On considère que la consommation journalière du portail est de 20 W·h.

- **Calculer** la puissance du panneau solaire à installer pour assurer une autonomie de 5 jours après une seule journée d'ensoleillement. Pour information, la durée d'ensoleillement moyenne est donnée dans le dossier ressources.
- **Justifier** le choix du panneau solaire parmi les trois modèles proposés.
- **Déterminer** la capacité de la batterie (en A·h) pour les deux technologies (plomb et lithium), à partir des indications fournies dans le dossier ressources.
- **Justifier** le choix de la batterie à installer à partir des propositions du dossier ressources (voir figure n°7).

4. Simulation et conclusion

L'objectif de cette simulation est de dimensionner la production d'énergie par les panneaux solaires pour une utilisation du portail dans les départements d'outre-mer (à Dombéni – Mayotte), ainsi qu'en France métropolitaine (à Paris), afin de s'assurer que la solution technique retenue satisfait les exigences du cahier des charges. L'impact de l'inclinaison des panneaux sur l'énergie produite est étudié pour maximiser la production énergétique. La simulation est réalisée avec un panneau solaire d'une puissance de 50 W.

- **Mettre en œuvre** le protocole de simulation pour déterminer l'énergie annuelle produite pour Paris et Dombéni.
- **Vérifier** si l'énergie journalière requise est couverte pour les deux localités en prenant en compte le mois le plus critique en termes de production énergétique,. Pour information, l'énergie journalière est obtenue en divisant l'énergie mensuelle produite par 30.
- **Étudier** l'influence de l'angle d'inclinaison des panneaux (0°, 30°, 60°, et 90°) sur l'énergie annuelle produite pour Paris et Dombéni.
- **Compléter** les résultats dans le tableur « Production annuelle en fonction de l'angle d'inclinaison du panneau ».
- **Conclure** sur la pertinence de la solution technologique retenue pour une utilisation du portail à Mayotte et en France métropolitaine.