

Produit : Système de pompage électro-solaire

L'objectif de cette activité est de définir une solution pour un système de pompage autonome en énergie en utilisant une énergie renouvelable solaire.



Description de la démarche : Une phase d'analyse permet de comprendre la problématique posée et d'appréhender le système. Une étude de conception est menée pour déterminer la motopompe répondant au cahier des charges. À l'aide d'un logiciel, une simulation permet de déterminer la production en énergie de l'installation et de vérifier si l'énergie stockée est suffisante pour alimenter la motopompe de façon autonome. Enfin, les mesures effectuées sur une installation photovoltaïque permettent de conclure sur les caractéristiques de l'installation solaire à mettre en place pour le système de pompage.

1. Découverte du produit et de sa problématique technique

- **Indiquer** la problématique et la solution retenue pour y répondre.
- **Identifier** les différents éléments qui constituent le système de pompage électro-solaire.

2. Conception

L'objectif de la conception est de déterminer à partir de calculs les caractéristiques de la motopompe à installer.

- **Ouvrir** le fichier tableur indiqué dans le document ressources.
- **Renseigner** à l'aide du dossier ressources :
 - la hauteur géométrique d'aspiration HGA en mCE ;
 - la longueur de tuyauterie à l'aspiration L_a en m ;
 - les pertes de charges dues à la tuyauterie à l'aspiration pa_{tuy} en mCE ;
 - les pertes des charges dues aux accessoires à l'aspiration pa_{acc} en mCE ;
 - la pression utile du refoulement pu en bar, et le débit Q nécessaire en $m^3 \cdot h^{-1}$.
- **Choisir**, à partir de la hauteur HMT, du débit et à l'aide du document ressources, la motopompe adaptée au système. Pour limiter les coûts, choisir le modèle dont la puissance couvre juste les besoins, sans surdimensionner.
- **Donner** sa référence et ses caractéristiques (débit max et hauteur manométrique).
- **Compléter** les cellules C36 à C37 du fichier tableur afin de justifier le choix.

3. Simulation

L'objectif de la simulation est de déterminer le nombre de panneaux photovoltaïques et de batteries nécessaires pour rendre l'installation autonome en énergie, ainsi que de vérifier si l'énergie stockée est suffisante pour rendre autonome l'installation.

La puissance spécifique nécessaire des panneaux photovoltaïques est estimée à **2 kW**.

- **Déterminer** le nombre de panneaux photovoltaïques, d'onduleurs et de batteries nécessaires pour rendre autonome l'installation en énergie.
- **Déterminer** l'énergie produite et l'énergie consommée annuellement en kW·h.
- **Vérifier** si l'énergie stockée est suffisante pour couvrir la consommation de la motopompe. Si non, **justifier** pourquoi et **préciser** d'où vient l'énergie pour combler le manque.
- **Déterminer** à partir du schéma électrique proposé par le logiciel le nombre de branches de panneaux photovoltaïques et le nombre de modules photovoltaïques par branche.

4. Expérimentation et conclusion

L'objectif de cette partie est d'étudier, à partir des mesures de tension et de leurs allures, le fonctionnement autonome d'une installation photovoltaïque, et d'évaluer son intérêt environnemental pour alimenter un système de pompe dans un village isolé.

- **Repérer** sur la maquette les différents éléments de l'installation (panneau photovoltaïque, régulateur de charge, batterie, convertisseur de tension).
- **Réaliser** le protocole de mesures.
- **Vérifier** comment évolue la tension « Up » aux bornes du panneau photovoltaïque en fonction de l'intensité lumineuse (Constante ou variable).
- **Vérifier** que la tension « Ubat » aux bornes de la batterie est bien constante quelle que soit l'intensité lumineuse et **préciser** sa valeur.
- **Préciser** quel élément permet d'avoir une tension constante.
- **Préciser**, à l'aide des oscilloscopes, l'allure (continu ou sinusoïdale) et la valeur de la tension à l'entrée « Uond_DC » et à la sortie « Uond_AC » du convertisseur de tension.
- **Faire** la synthèse du rôle de chacun des composants de l'installation à l'aide des mesures de tension relevées.

- **Conclure** sur la faisabilité d'une telle installation pour alimenter une pompe dans un village isolé au Sénégal, en intégrant des considérations techniques et environnementales.