Système pluri-technologique : tracker solaire

Performance : autonomie énergétique



1. Prise en main du système pluritechnologique

Les fichiers sont dans le dossier « TrackerSolaire » accessible sur le bureau de l'ordinateur.

Le Py-Tracker est un dispositif autonome spécialement conçu pour éclairer les abris-bus dans des zones isolées, où le réseau électrique n'est pas accessible. Ce système utilise un panneau solaire de 5 W monté sur un mécanisme rotatif, comprenant un motoréducteur et une courroie, permettant au panneau de suivre automatiquement le mouvement du soleil. Cette fonction de suivi maximise l'efficacité de la capture d'énergie solaire tout au long de la journée. L'énergie collectée est stockée dans une batterie intégrée, qui alimente une lampe se déclenchant automatiquement à la tombée de la nuit. Le Py-Tracker assure ainsi un éclairage fiable et continu, offrant une solution durable et écologique pour améliorer la sécurité et le confort des habitants dans les zones isolées.

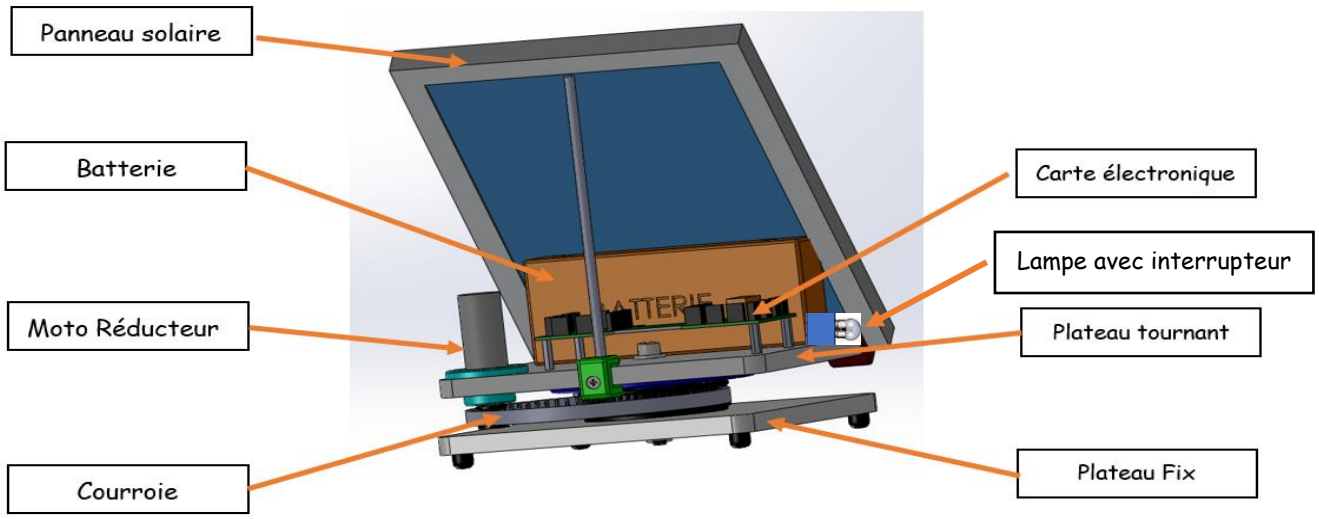

Figure 1 : le Py-Tracker avec sa lampe

Procédure de mise en marche :

Connexion USB et vérification de l'alimentation

S'assurer que le Py-Tracker est connecté au PC via le câble USB. Une LED verte située sur la carte électronique (Arduino) doit être allumée, indiquant que le système est correctement alimenté. Vérifier également que la batterie alimente bien la carte électronique.

Recentrement du plateau rotatif

Recentrer soigneusement le plateau rotatif s'il est décalé ou mal aligné. S'assurer que le plateau est bien positionné avant de passer à l'étape suivante.

Positionnement de la source de lumière (simulation du soleil)

Placer le projecteur à proximité du panneau solaire, de manière perpendiculaire. Ce projecteur joue le rôle du soleil en fournissant une source de lumière intense, permettant au Py-Tracker de suivre automatiquement la lumière et de maximiser la capture d'énergie solaire.

Choix du protocole

Lancer le programme spécifique qui allume la petite lampe d'éclairage, appelé « 09-MOS-Lampe.py ». Ce programme permet d'allumer une lampe représentant l'éclairage d'un abri-bus, illustrant ainsi l'utilisation de l'énergie solaire stockée par le Py-Tracker pour alimenter un éclairage autonome.

2. Performance attendue

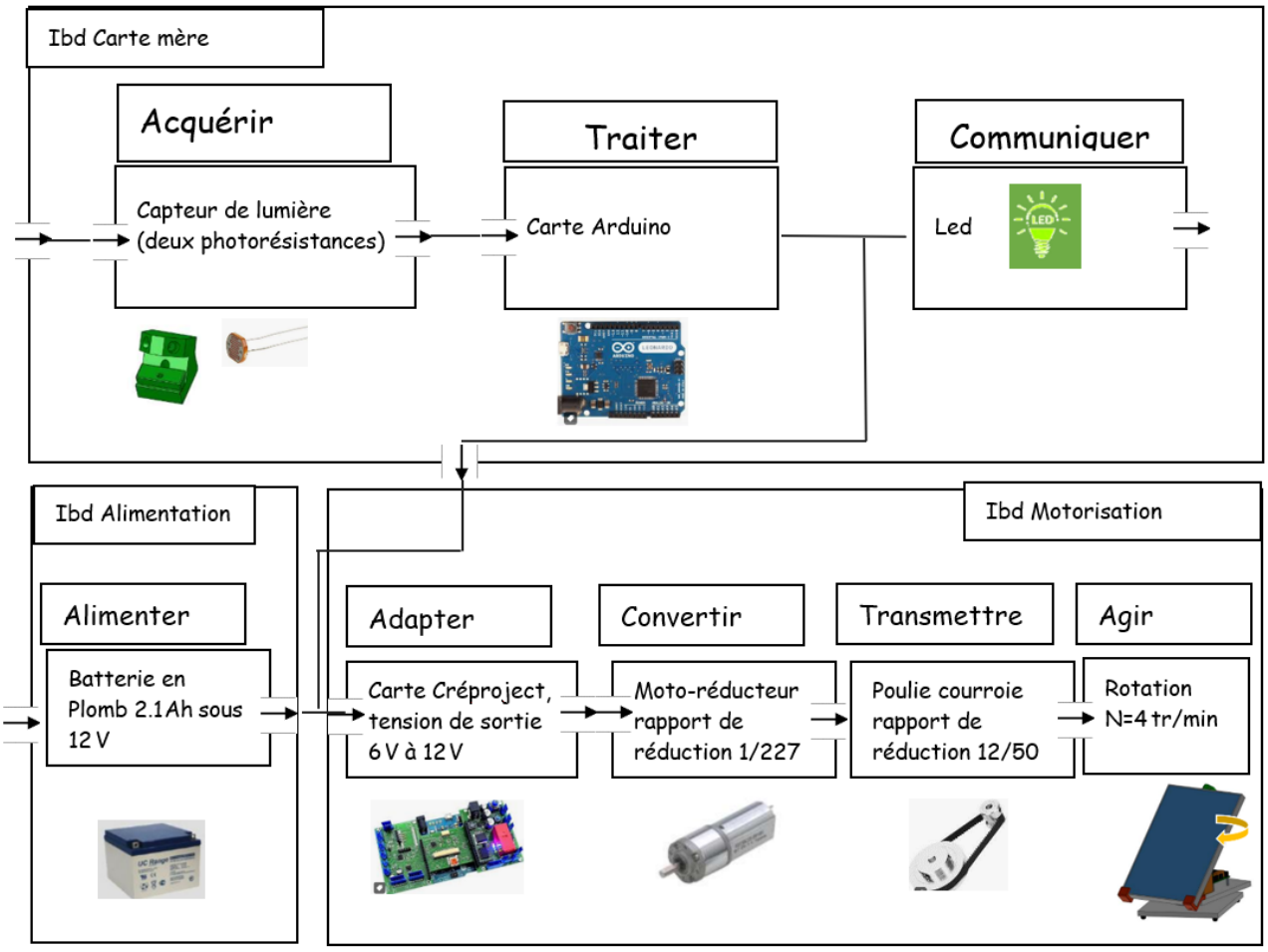

Figure 2 : diagramme des blocs internes

Ville Verneuil-sur-Avre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Durée quotidienne de la nuit (en h) par jour	15,5	14	12,5	10,5	9	8	8	8,5	11	13	15	15,5

Tableau 1 : durée moyenne de la nuit pour la ville de Verneuil-sur-Avre

Le constructeur du système Py-Tracker garantit un fonctionnement continu de l'éclairage pendant au moins 3 jours, même lorsque l'apport énergétique solaire est quasi nul, comme

cela peut être le cas en hiver à Verneuil-sur-Avre, en Normandie, où l'ensoleillement peut être très faible. Cela signifie que le système est capable de fournir 46,5 h d'éclairage réparties sur 3 jours, soit 15,5 h par nuit, sans aucune recharge.

3. Performance mesurée

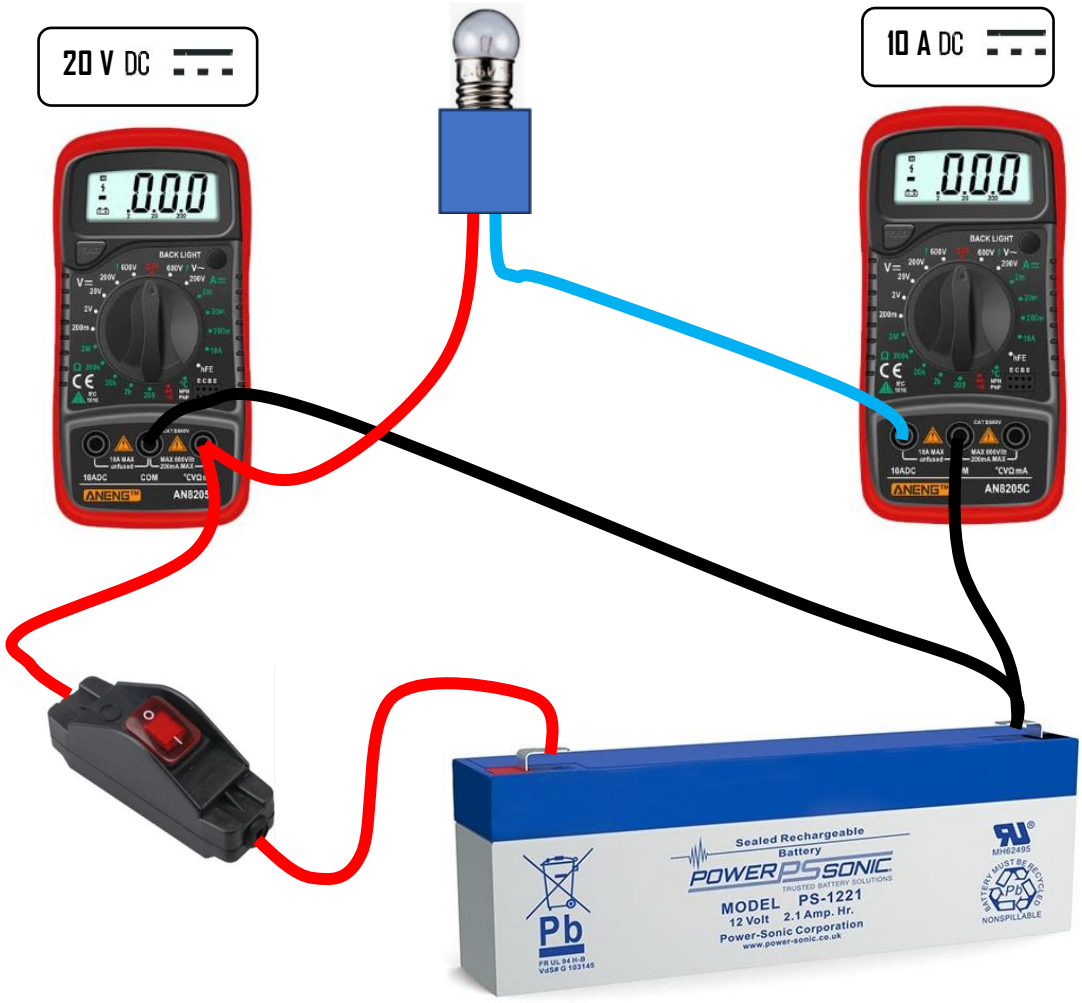

Figure 3 : schéma de câblage de la mesure du courant et tension de décharge

Mise en place du protocole de mesure

Câblage :

- **Tension :** connecter le premier multimètre en parallèle aux bornes de la batterie (rouge sur +, noir sur -). Régler sur le calibre 20 V continu.
- **Courant :** connecter le deuxième multimètre en série entre la batterie et la charge (lampe). Brancher le fil bleu sur la lampe et le fil noir sur la borne – de la batterie. Régler sur le calibre 10 A continu.

Faire vérifier le câblage réalisé par le jury.

Mesures :

- Relever la tension sur le premier multimètre.
- Relever le courant sur le deuxième multimètre.

4. Performance simulée

Protocole de décharge de la batterie

Ouvrir le logiciel « Matlab » puis le fichier « PyTrackerDechargeeleve » qui se trouve dans le dossier « TrackerSolaire/Fichier Matlab ».

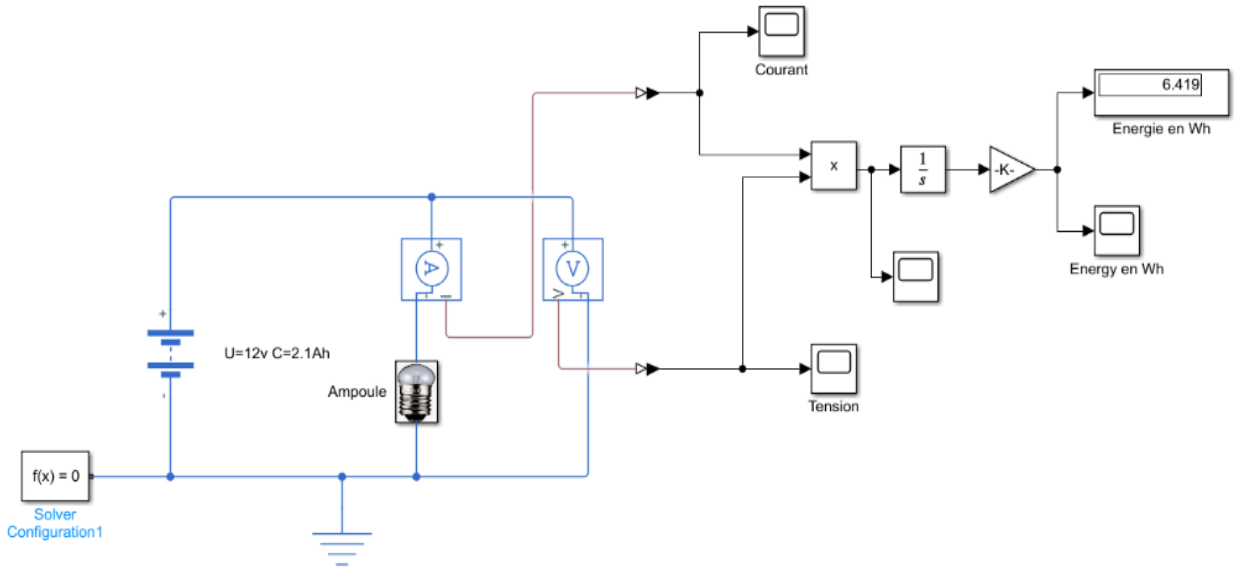

Figure 4 : modèle multiphysique de la décharge du Py-Tracker

- Paramétrer dans le « bloc » batterie, la tension nominale en V et la capacité en A·h.
- Paramétrer le coefficient k qui permet de convertir du joule en W·h.
- Paramétrer le temps de décharge en secondes pendant une nuit (15,5 h d'éclairage).
- Lancer le calcul et relever l'énergie de décharge pendant une nuit.