

Système pluritechnologique : arceau de parking

Performance : durée de charge de la batterie



1. Prise en main du système pluritechnologique

Se connecter à la session « examen ». Copier le dossier ressources et le coller dans votre espace numérique de travail personnel.

On constate trop fréquemment que les places de parking réservées aux personnes en situation de handicap soient occupées par des véhicules de personnes non concernées.

Le système Vigipark permet de réserver l'emplacement sur lequel il est installé. L'automobiliste autorisé arrive près de son emplacement, et demande l'accès au moyen d'une télécommande, puis se gare lorsque l'arceau est en position basse. À l'issue d'un certain temps, l'automobiliste reprend son véhicule et s'en va. L'arceau se relève alors automatiquement pour réserver l'accès ultérieur.

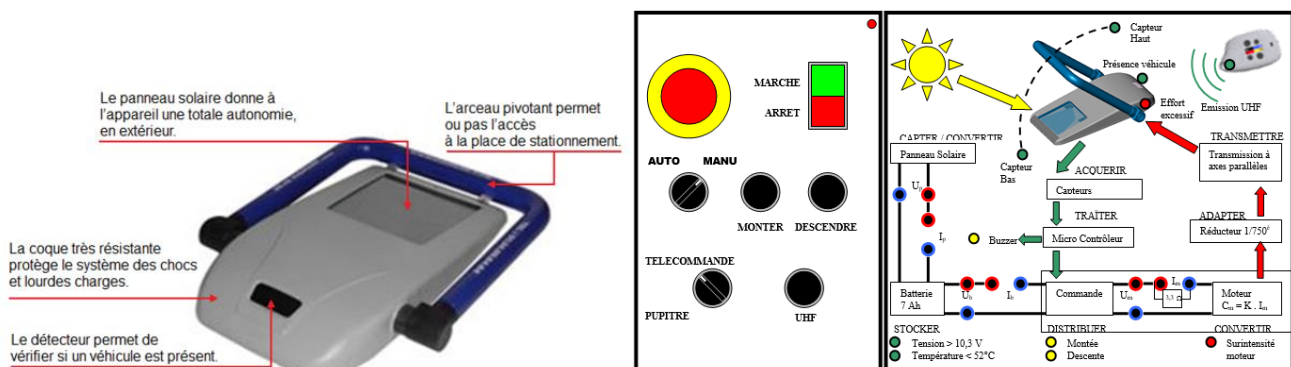


Figure 1 : Le système et son pupitre de commande et de mesures

Procédure de mise en marche :

Vérifier que le bouton poussoir d'arrêt d'urgence du pupitre est déverrouillé.

Appuyer sur le bouton MARCHÉ : les témoins lumineux « Tension > 10,3 V » et « Température < 52°C » doivent être allumés.

Mettre le commutateur « TELECOMMANDE / PUPITRE » en position PUPITRE, afin de pouvoir piloter l'arceau avec les boutons poussoirs du pupitre :

- soit en mode automatique (commutateur « AUTO/MANU » sur AUTO) ; un cycle de fonctionnement est demandé par 1 bref appui sur le bouton poussoir « UHF » ;
- soit en mode manuel (commutateur « AUTO/MANU » sur MANU) ; les boutons poussoirs « MONTER » et « DESCENDRE » permettent alors d'actionner l'arceau dans les 2 sens.

2. Performances attendues

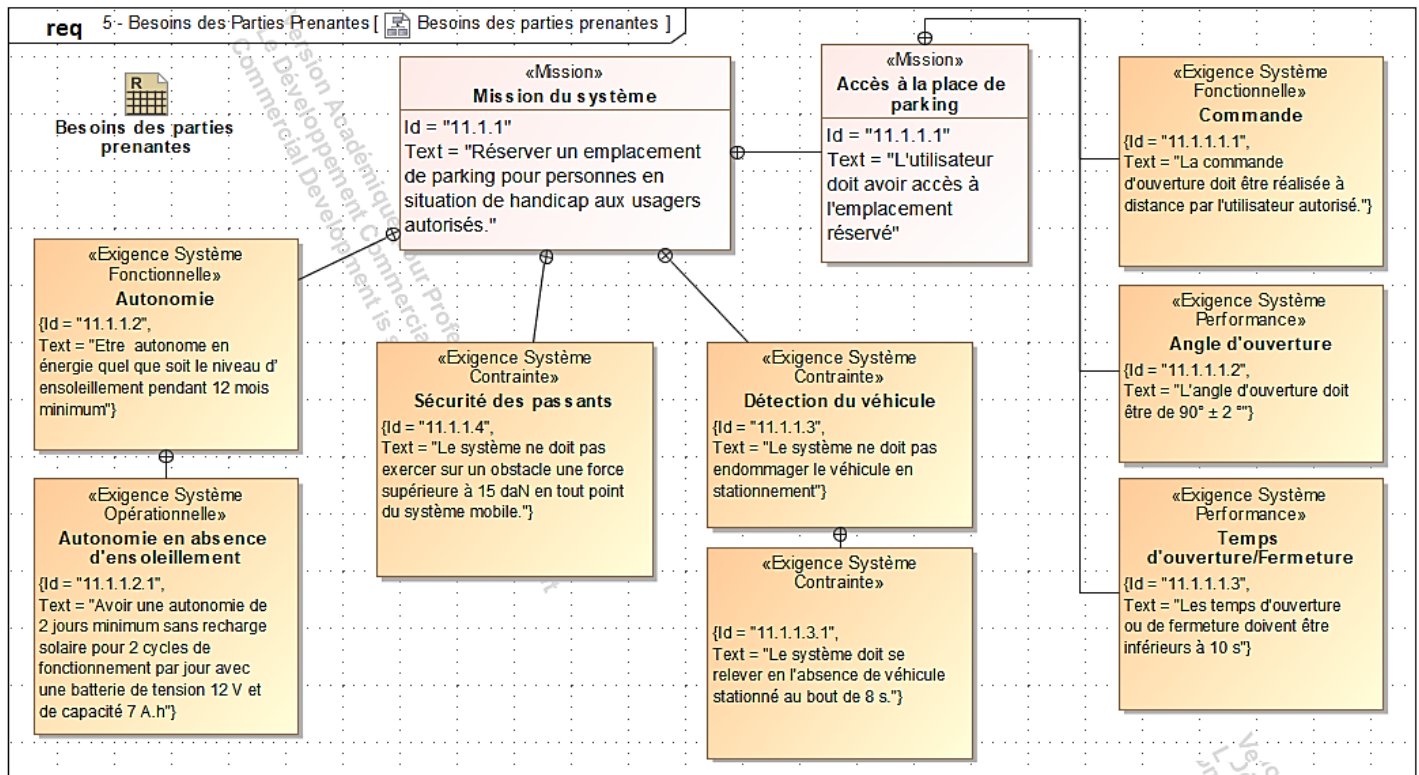


Figure 2 : diagramme des exigences

Irradiance solaire

Le rayonnement solaire reçu sur une surface varie au cours du temps en fonction de la position du soleil et de la couverture nuageuse. La puissance solaire maximale (désignée également comme irradiance solaire en $\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$) à la surface de la Terre est d'environ $1\,000\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$ pour une surface perpendiculaire aux rayons.

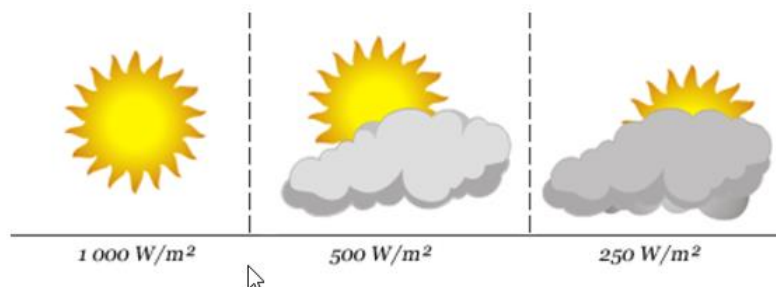
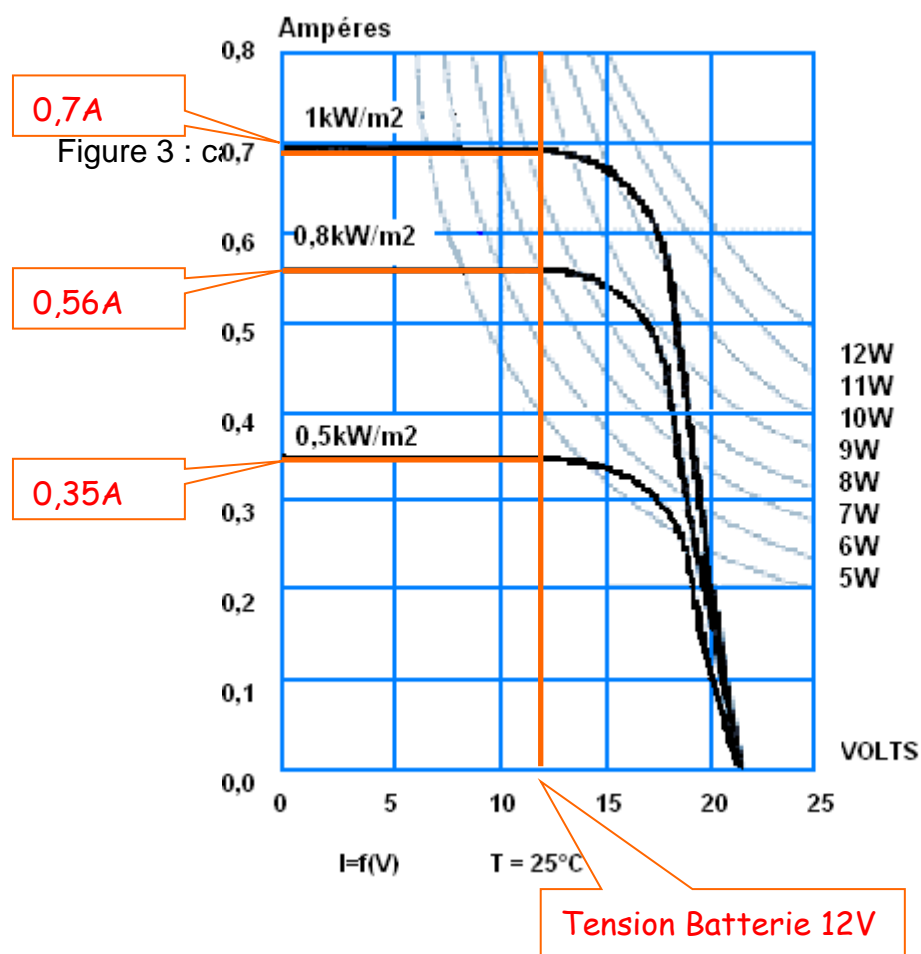
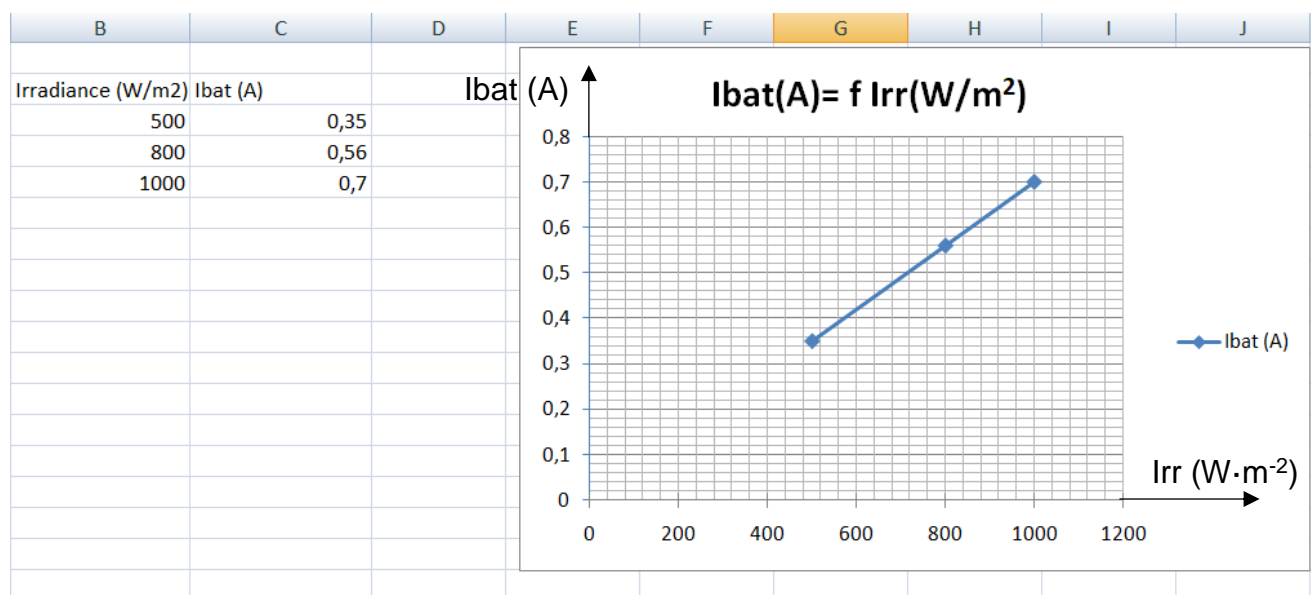


Figure 3 : puissance solaire pour différents ensoleillements

En période hivernale, l'irradiance solaire moyenne, reçue sur la surface du panneau photovoltaïque assurant la charge de la batterie, peut être considérée de $250\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$.

Document technique du panneau photovoltaïque : courbes $I=f(U)$ pour 3 irradiances

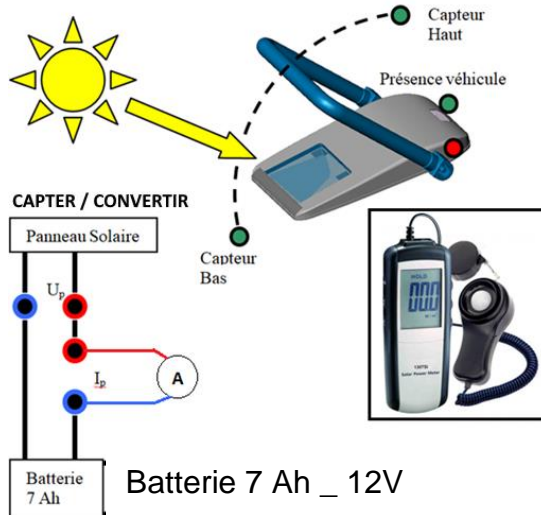
La figure 4 permet de déduire la courbe du courant de charge de la batterie en fonction de l'irradiance, représentée sur la figure 5.



La courbe obtenue est une droite : le courant de charge de la batterie est proportionnel à l'irradiance.

3. Performance mesurée

a. Mise en place du protocole expérimental



Mesure de l'éclairement au Solarimètre

Un Solarimètre mesure l'intensité énergétique du rayonnement solaire en un point donné de la surface terrestre, nommée irradiance solaire (unité : $W \cdot m^{-2}$).

Figure 6 : schéma de câblage

b. Mode opératoire

- 1 – Vérifier avec l'examineur que le système est bien hors tension.
- 2 – Raccorder l'ampèremètre pour pouvoir mesurer le courant de charge de la batterie (figure 6). Faire vérifier par l'examineur.
- 3 – Eclairer ensuite le panneau photovoltaïque à l'aide d'un spot halogène (qui remplace l'éclairement solaire). Placer le spot à une distance adéquate pour obtenir l'irradiance solaire moyenne en période hivernale, mesurée à l'aide du solarimètre. Faire vérifier par l'examineur.
- 4 – Relever le courant de charge de la batterie.

4. Performance simulée

- 1 – Ouvrir le logiciel « Matlab » sur l'ordinateur fourni puis le fichier « modele_vigipark_panneau.slx » qui se trouve dans le dossier ressources.

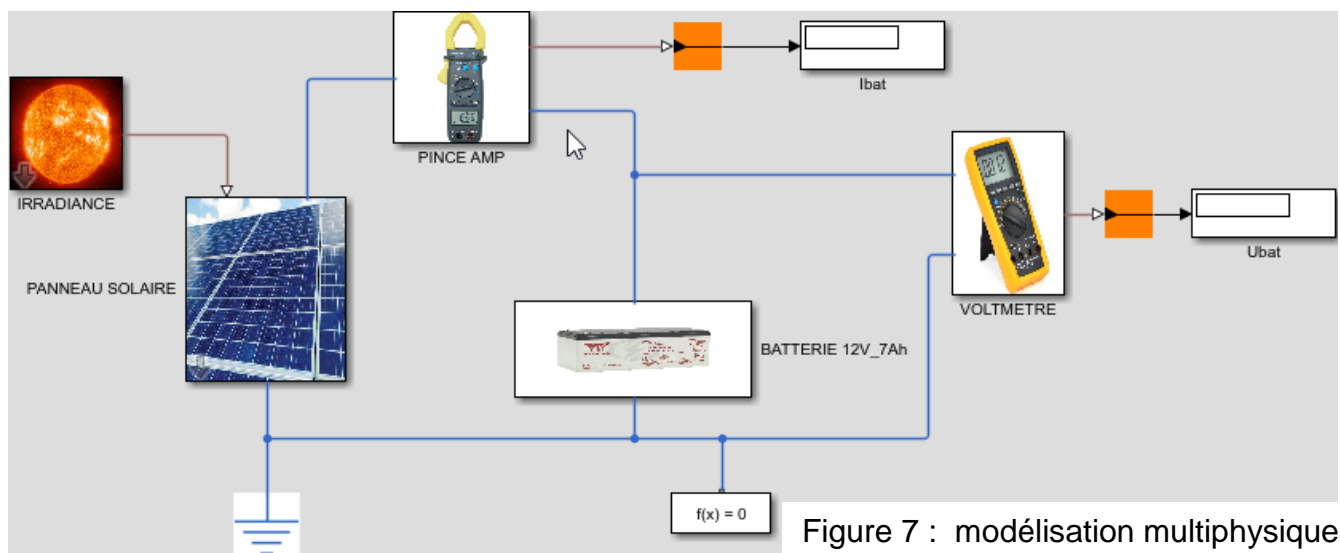


Figure 7 : modélisation multiphysique

- 2 – Sur le modèle de simulation, effectuer une simulation ($t = 10$ s) pour la valeur de l'irradiance de $250 W \cdot m^{-2}$ (période hivernale). La température du panneau est fixée à $25^\circ C$.

- 3 – Relever le courant de charge de la batterie I_{bat} .