

TD n°3

Exercice 1

- a) Calculer le nombre de batteries (110 Ah) nécessaires pour alimenter une maison (consommation 5 kWh/jour) pendant trois jours sans soleil sans que les batteries soient déchargées à plus de 50%.
- b) Calculer la puissance crête des panneaux qui peuvent recharger ces batteries pendant trois jours d'ensoleillement (mois de décembre).

Données : $C_p=0.65$, système 24 V, Energie solaire journalière moyenne en décembre=1.12 kWh/m²/jour

Exercice 2

Les batteries les plus employées dans les voitures sont de technologie Plomb Acide 12V. Elles sont composées de 6 accumulateurs élémentaires montés en série.

BATTERIE 12V 40AH	Largeur (externe) : 210 mm
Capacité : 40 Ah	Profondeur : 175 mm
Tension batterie : 12 V	Poids : 14.6 kg

On charge cette batterie pendant 6h avec un courant d'intensité constante égale à 7,8A.

- 1- Déterminer la quantité d'électricité Q (Q en Ah).
- 2- Lors d'un stationnement, les quatre feux de position, ayant chacun une puissance de 8 W, sont restés allumés 24 heures. En supposant que les grandeurs électriques (tension et courant) ne varient pas, calculer le courant I décharge débité par la batterie, la quantité de courant (Q décharge en Ah) délivrée par la batterie en 24 h et la valeur de l'énergie (W décharge en W.h) transférée aux feux de position en 24h.
- 3- Le conducteur pourra-t-il démarrer normalement à son retour ?
- 4- Quelle devrait être la capacité Q' de la batterie pour que cet incident n'entraîne pas une décharge de plus de 50 % de l'accumulateur ?

Exercice 3:

La NASA s'est lancée dans un ambitieux programme de retour de l'homme sur la Lune. La base lunaire demande quelques besoins en électricité pour l'éclairage, l'électronique embarquée, les outils d'exploitation des ressources lunaires, les déplacements d'engins à la surface de la lune ou encore les instruments scientifiques utilisés lors des missions d'observation lunaires.

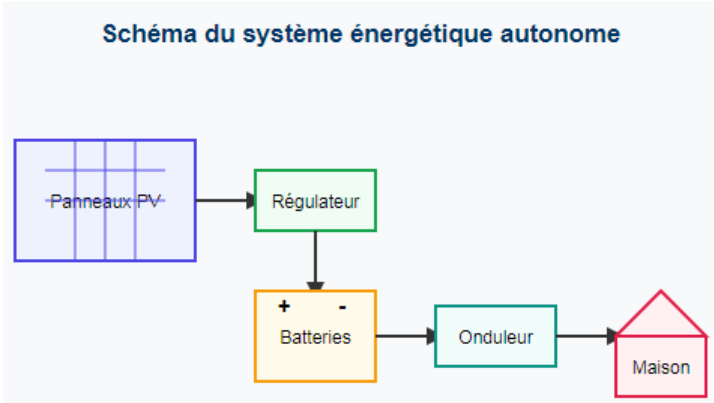
1. La base comprend 30 éclairages basse consommation de 50 W allumés 24h/24, et 20 éclairages d'appoints basse consommation de 12 W allumés la moitié du temps. Estimer la consommation électrique pour l'éclairage en kWh/jour.

Deux véhicules lunaires fonctionnant à l'aide de batteries sont utilisés. Ces véhicules ont une consommation énergétique moindre que ceux utilisés sur terre. La puissance électrique consommée lors de leur fonctionnement est de 5 kW.

- 2. Sachant que ces véhicules sont utilisés chacun 24 heures par semaine en moyenne, estimer la consommation d'énergie électrique totale moyenne en kWh/jour.
- 3. Pour estimer combien d'énergie à produire, il faut tenir compte du rendement de stockage de la batterie, qui est de 21 %. Estimer l'énergie qu'il faudra produire par jour au niveau des panneaux solaires en kWh/jour, pour assurer le bon fonctionnement de ces véhicules.

Exercice 4:

Nous souhaitons équiper une résidence isolée avec un système solaire photovoltaïque et des batteries pour garantir une autonomie électrique.



Paramètre	Description	Valeur	Unité
C _{jour}	Consommation énergétique journalière du foyer	12	kWh/jour
N _{auto}	Nombre de jours d'autonomie souhaités (sans soleil)	3	jours
DoD _{max}	Profondeur de décharge maximale de la batterie	80	%
η _{batt}	Rendement de la batterie (charge/décharge)	90	%

- 1. Calculer l'énergie totale que les batteries doivent pouvoir stocker pour assurer l'autonomie.
- 2. Déterminer la capacité utile de la batterie.
- 3. Calculer la capacité nominale (ou totale) de la batterie à installer.
- 4. Si on utilise des batteries individuelles de 12V / 200Ah, combien de batteries faudrait-il pour constituer le parc de 50 kWh ?
- 5. Quelle est la puissance de l'installation solaire (en kWc) nécessaire pour recharger complètement ce parc de batteries en 5 heures d'ensoleillement plein ?