

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET

DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED

FACULTÉ DES SCIENCES ET DE TECHNOLOGIE

FILIÈRE : GÉNIE MÉCANIQUE

MONTAGE ET DIMENSIONNEMENT DES PROJETS EN ÉNERGIES RENOUVELABLES

TP 1. DIMENSIONNEMENT D'UN SYSTÈME PHOTOVOLTAÏQUE

SPÉCIALITÉ : ÉNERGIES RENOUVELABLES

Dr. AOUN yacine
Maitre de conférences classe A

Année Universitaire 2019/2020

436 x 275

TP 1. Dimensionnement d'un système photovoltaïque

Introduction

Chaque jour, la terre reçoit sous forme d'énergie solaire l'équivalent de la consommation électrique de la terre entière pendant plus de 20 ans. Les panneaux photovoltaïques permettent de transformer cette énergie en électricité. Ils s'inscrivent donc comme une solution économique, respectueuse de l'environnement et rentable.

Avant d'installer les panneaux solaires, il faut les dimensionner, c.-à-d. Donner des dimensions adéquates et optimales de l'installation. Pour cela, il faut savoir plusieurs paramètres qui déterminent le choix des chaque composants utilisés : modules, onduleurs, batteries.

Le dimensionnement d'un système photovoltaïque est essentiel pour son bon fonctionnement et rendement.

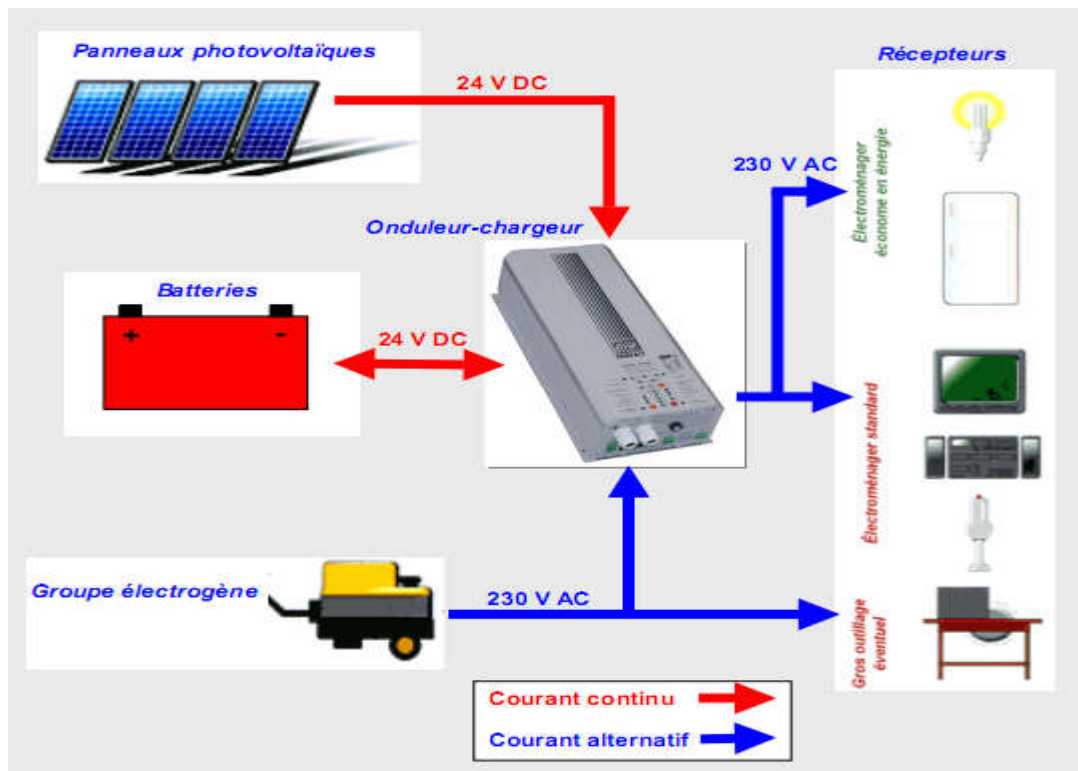
Objectif

On vous demande de choisir les composants d'une installation photovoltaïque, vous vous baserez sur le cahier des charges fourni par le client.

Structure d'un système :

Vous devez participer à la conception d'un système de génération électrique destiné à une auberge. Dans cette installation les récepteurs sont alimentés par le système photovoltaïque. L'élément central de l'installation est un onduleur-chargeur qui gère pratiquement tout le transfert de l'énergie électrique :

- La charge des batteries à partir des panneaux
- La conversion de la tension continue de la batterie en 230 V AC destiné aux récepteurs.



1. Cahier des charges :

Compléter le bilan des puissances et Calculez la puissance totale et l'énergie totale quotidienne nécessaire à l'installation
(donnez votre réponse sur le tableau)

Récepteurs alimentés par onduleur					
Appareils	Nombre	Puissance unitaire	Fréquence ou durée d'utilisation quotidienne	Puissance	Energie
TOTAL				$P_{TOT} =$	$E_C =$

2. Calculer à partir du cahier des charges le nombre de panneaux, le nombre de batteries nécessaires.

- Calculs et choix des éléments du système :

a) Calculez l'énergie à produire E_p :

$$E_p = \frac{E_c}{k} \quad E_p = \dots\dots\dots$$

$K=0.65$

.....

b) Calculez la puissance crête P_c du générateur photovoltaïque nécessaire :

(On prendra une irradiation moyenne de $5 \text{ kWh/m}^2/\text{jour}$ pour la période estivale de fonctionnement)

$$P_c = E_p / I_r$$

.....

c) A partir de la puissance crête des panneaux BP Solar 3125U déterminer le nombre de panneaux solaire nécessaires à l'installation.

Puissance crête d'un panneau BP 3125U (125 Wc) = 125

$$N = P_c / \text{puissance crête unitaire panneau} =$$

.....

d) Calculer la capacité des accumulateurs nécessaires à ce système ainsi que leur nombre :

$$C = \frac{E_c \cdot N}{D \cdot U} \quad \dots\dots\dots$$

C : capacité de la batterie en ampère.heure (Ah)

E_c : énergie consommée par jour (Wh/j)

N : nombre de jour d'autonomie

D : décharge maximale admissible (0,8 pour les batteries au plomb)

U : tension de la batterie (V)

Le parc batterie sera constitué d'accumulateur de 2 V chacun, le système fonctionnant sous 24 V les accumulateurs seront couplés en série.

Nbre =

.....

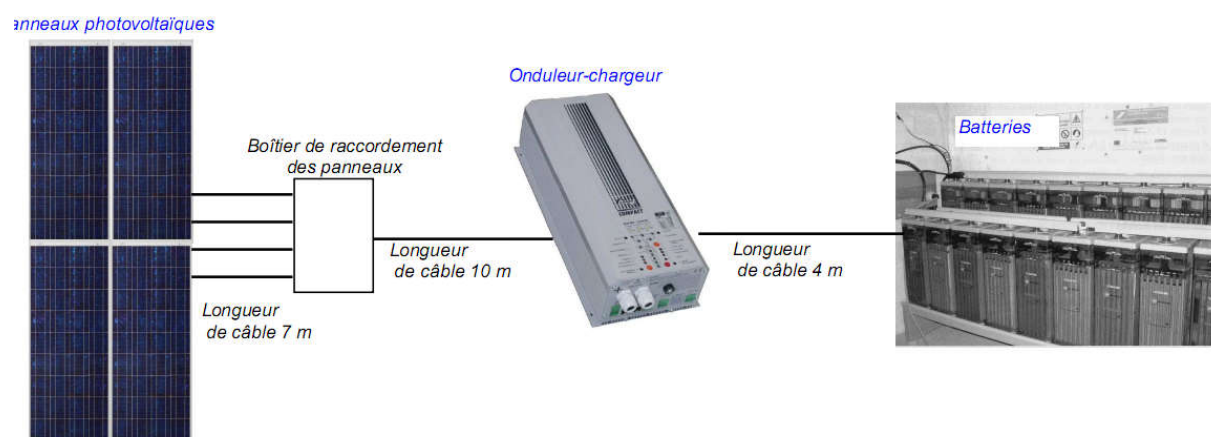
3. Choix des câbles :

C'est sur la partie courant continu de l'installation que les intensités sont les plus importantes, c'est donc dans cette partie que se pose le problème des pertes joules et des chutes de tensions dans les câbles.

On vous demande donc de déterminer les sections des câbles entraînant le moins de chute de tension possible entre les panneaux et l'onduleur-chargeur, mais aussi entre les batteries et l'onduleur-chargeur.

Données complémentaires :

- Chute de tension maximale entre panneaux → boîte de raccordement ; boîte de raccordement → onduleur et batterie → onduleur = $\Delta U = 2\%$
- Puissance nominale de l'onduleur $P_{NOM} = 2300 \text{ W}$
- Conducteurs en cuivre ($\rho = 1,6 \cdot 10^{-8} \Omega.m$).



a) Calculez le courant de sortie d'un panneau à sa puissance nominale :

$$I = P/U = \dots\dots\dots$$

b) Déterminez la section des conducteurs entre les panneaux et le boîtier de raccordement :

$$\Delta U = 24 \times 0,02 = 0,48 \text{ V} \text{ donc } R \text{ max de la ligne}$$

$$R = \Delta U / I = \dots\dots\dots$$

$$S = (\rho.L)/R = \dots\dots\dots \text{soit un câble d'une section de 2 prendra donc des câbles de } 2,5 \text{ mm}^2$$

c) Calculez le courant circulant entre le boîtier de raccordement et l'onduleur :

$$\text{La puissance crête du champ photovoltaïque } P_c = 12 \times 125 = 1500 \text{ W}$$

$$I = P_c / U = \dots\dots\dots$$

d) Déterminez la section des conducteurs entre le boîtier de raccordement et l'onduleur :

$$\Delta U = 24 \times 0,02 = 0,48 \text{ V} \text{ donc } R \text{ max de la ligne } R = \Delta U / I = 0,48 / 62,5 = 0,00768 \Omega$$

$$S = (\rho.L)/R = \dots\dots\dots$$

Soit un conducteur d'une section minimale de 42 mm² (section normalisée 50 mm²)

e) Calculez le courant circulant entre les batteries et l'onduleur lorsque celui-ci débite sa puissance nominale :

$$I \text{ max batteries} = P \text{ max onduleur} / U \text{ batterie} = \dots\dots\dots \text{ A}$$

f) Déterminez la section des conducteurs entre le parc batterie et l'onduleur :

$$\Delta U = 24 \times 0,02 = 0,48 \text{ V} \text{ donc } R \text{ max de la ligne } R = \Delta U / I = 0,48 / 95 = 0,00505 \Omega$$

$$S = (\rho.L)/R = \dots\dots\dots$$

Soit un conducteur d'une section minimale de 25 mm²

4. Schéma électrique :

Complétez le schéma électrique de l'installation :

.....

5. Devis estimatif :

Compléter ci dessous le devis estimatif des principaux composants de l'installation photovoltaïque. (consulter les tarifs donnés en annexe)

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX UNITAIRE HT	SOUS TOTAL HT
Panneaux photovoltaïques		656,3	
Accumulateurs		264,18	
Onduleur - chargeur		1596,8	
Câbles 2x 2,5 mm ²		0,74	
Câbles unipolaire 25 mm ²		3	
Câbles unipolaire 50 mm ²		4	
Articles de connexions et de pontage des batteries		150	
Boite de raccordement des panneaux et cosses		75	
Presses étoupes panneaux et boite de raccordement		3	
		PRIX TOTAL (Hors Taxes)	
		PRIX TOTAL TTC (TVA 19,6%)	

Conclusion

.....
.....
.....
.....

.....
.....
.....