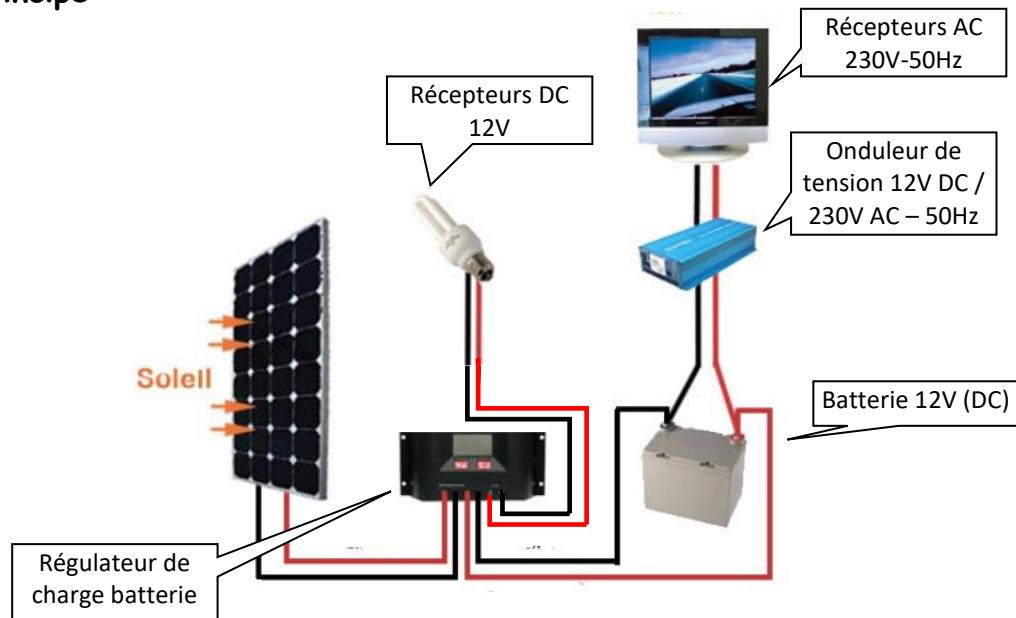


# TEE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME (éléments séparés)

Schéma de principe :



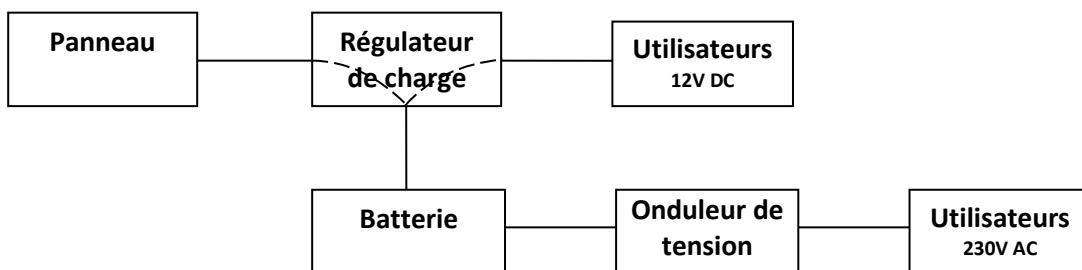
## PARTIE 1 - PREPARATION :

### 1 - Les échanges d'énergie :

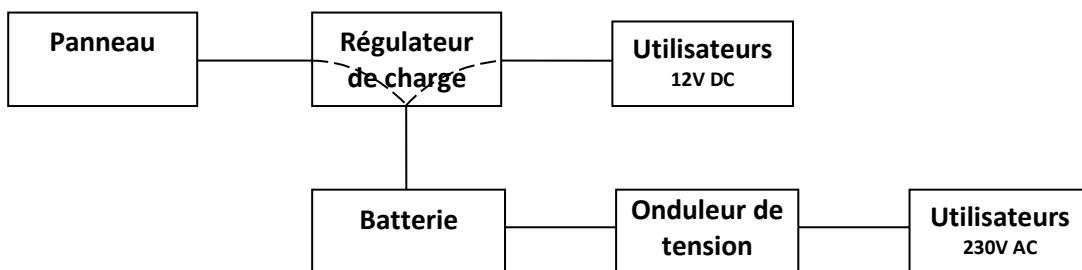
1-1 - A partir du schéma de principe ci-dessus, justifier l'appellation "installation photovoltaïque autonome".

### 1-2 - Flécher ci-dessous : le parcours de l'énergie pour les cas suivants :

Cas 1 : Panneaux non ensoleillés (nuit) \_ utilisateurs connectés.

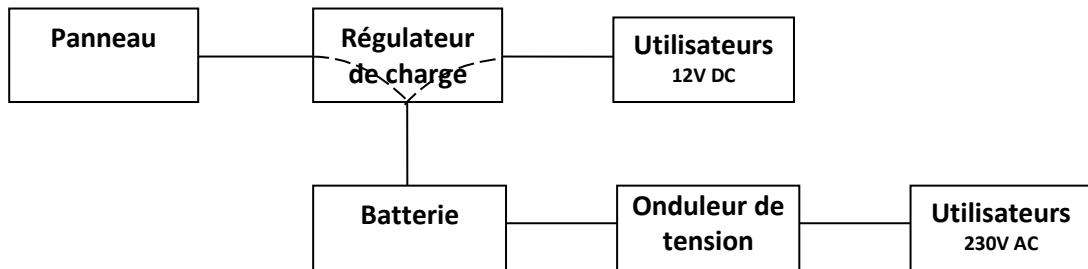


Cas 2 : journée ensoleillée \_ utilisateurs déconnectés.



### Cas 3 : journée ensoleillée \_ utilisateurs connectés

**Note :** Il faut considérer que l'énergie des panneaux est utilisée exclusivement pour recharger la batterie. Vous utiliserez deux couleurs : une pour l'énergie de charge batterie, une autre pour l'énergie fournie aux récepteurs.



### 1-3 - Protection de la batterie contre les décharges profondes

La batterie ne doit pas "rentrer en décharge profonde" sous peine de voir sa durée de vie réduite. La solution est de "couper" l'alimentation des récepteurs lorsque la tension batterie descend en dessous d'un certain seuil.

**Indiquer** l'élément permettant d'assurer cette fonction coté utilisateurs 230VAC :

Même question coté utilisateurs 12VDC :

**Justifier** alors le fait qu'on ne branche pas directement les utilisateurs 12V DC sur la batterie.

## 2 – Panneau solaire utilisé

2.1. Le panneau utilisé sera l'un des deux posés sur socle au fond de la cour (voir photos ci-dessous)



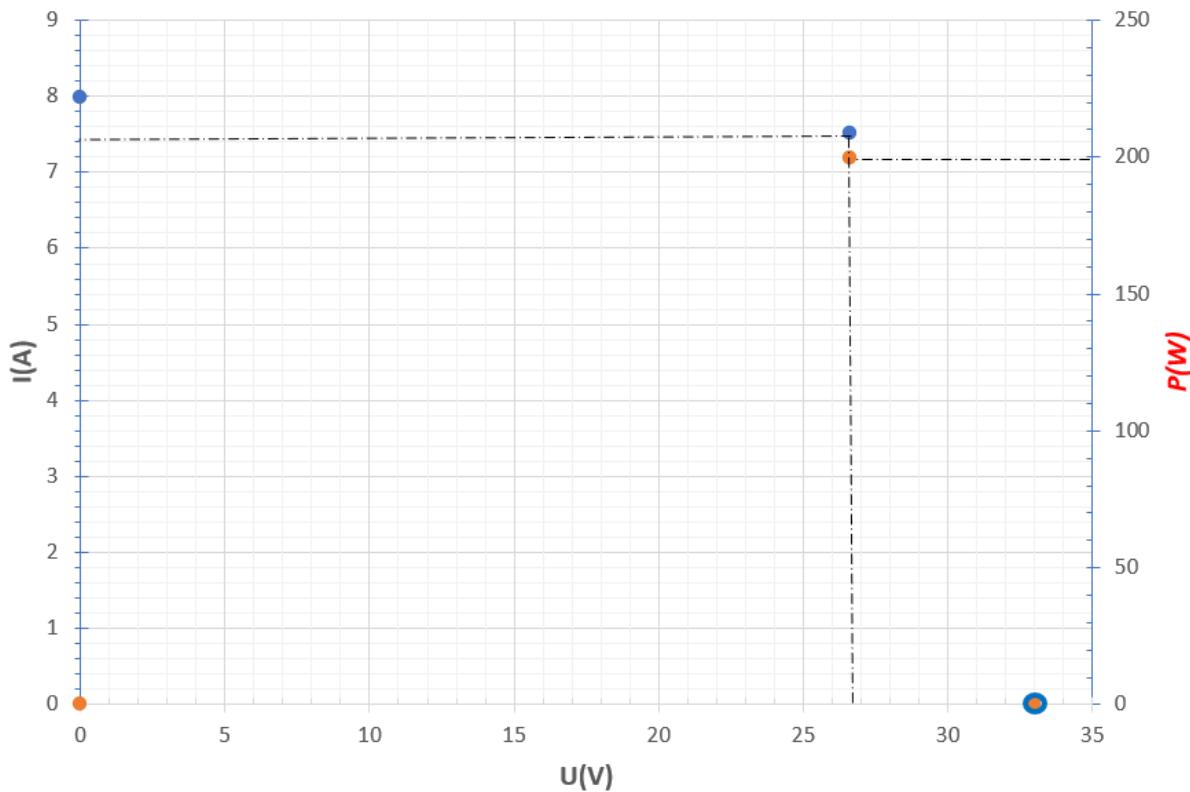
2.2. Relever les grandeurs caractéristiques du panneau et préciser leurs significations dans les Conditions de Test Standard (STC) (compléter le tableau ci-dessous)

Rappel des conditions de Test Standard : irradiance : 1000W/m<sup>2</sup> ; température 25°C ; coefficient air-masse : 1.5.

	Signification
I <sub>SC</sub> <sub>STC</sub> =	
V <sub>OC</sub> <sub>STC</sub> =	
P <sub>max</sub> <sub>STC</sub> =	
V <sub>mpp</sub> <sub>STC</sub> =	
I <sub>mpp</sub> <sub>STC</sub> =	

**2.3. Reporter ces grandeurs sur les courbes  $I=f(U)$  et  $P=f(U)$  du panneau et tracer l'allure de ces dernières (points caractéristiques déjà placés)**

$$I=f(U) ; P=f(U)$$



### 3. Régulateur de charge

A partir des caractéristiques du régulateur PR1010, indiquer s'il est compatible avec :

- le panneau utilisé (voir côté entrée DC), (justifier) : ..
- une batterie 12V (voir tension système), (justifier) : ..
- Quelle sera la contrainte côté sortie DC 12V ? ..

	PR 1010	PR 1515	PR 2020	PR 3030
<b>Caractérisation des performances de fonctionnement</b>				
Tension de système	12 V (24 V)			
Consommation propre	12.5 mA			
<b>Côté entrée DC</b>				
Tension à vide du panneau photovoltaïque (à la température de service minimale)	< 47 V			
Courant du panneau	10 A	15 A	20 A	30 A
<b>Côté sortie DC</b>				
Courant du consommateur	10 A	15 A	20 A	30 A
Point de référence de réenclenchement (SOC / LVR)	> 50 % / 12,6 V (25,2 V)			
Protection contre la décharge profonde < 30 % (SOC / LVD)	< 30 % / 11,1 V (22,2 V)			
<b>Côté batterie</b>				
Tension finale de charge	13,9 V (27,8 V)			
Tension de charge rapide	14,4 V (28,8 V)			
Charge d'égalisation	14,7 V (29,4 V)			
Réglage du type d'accumulateur	liquide (réglable via menu)			
<b>Conditions de fonctionnement</b>				
Température ambiante	-10 °C ... +50 °C			
<b>Installation et construction</b>				
Borne de raccordement (à fils fins / à un fil)	16 mm² / 25 mm² - AWG 6 / 4			
Degré de protection	IP 31			
Dimensions (X x Y x Z)	187 x 96 x 44 mm			
Poids	350 g			

- Données techniques à 25 °C / 77 °F
- Ne pas raccorder les onduleurs à la sortie de charge.

### 3.Onduleur de tension 12VDC/230VAC

Suivant la maquette, vous allez utiliser l'un ou l'autre des onduleurs suivants :

"Convertisseur de tension Quasi Sinus 150W 12V/230V" ou Phoenix inverter 12V/230V 180VA  
"pure sine wave inverter"



**3.1.** Suivant l'onduleur utilisé sur la maquette **calculer** l'intensité maximale côté 230V

Note : pour l'onduleur 150W, cette puissance est donnée pour un récepteur à  $\cos\phi = 1$

$$I =$$

Note : Puissances en alternatif : Puissance active (W) :  $P = U \cdot I \cdot \cos\phi$

Puissance réactive (VA) :  $S = U \cdot I$

**3.2.** Quelle est la différence d'un point de vu forme de la tension de sortie entre les deux onduleurs ? (c'est indiqué dans la dénomination des onduleurs : voir "Quasi Sinus" et "pure sine wave inverter" )

### 4.Batteries 12V (4 batteries en dérivation) :



**4.1.** Relever la capacité d'une batterie ainsi que sa tension nominale :  $Q_{bat} =$        $U_{bat} =$

**4.2.** Calculer la capacité totale  $Q_t$  et la tension  $U_t$  du bloc des quatre batteries branchées en dérivation

$$Q_t =$$

$$U_t =$$

**4.4.** Indiquer sa technologie (Plomb, lithium..)

## PARTIE 2 : ESSAIS ET MESURES :

**1. Branchements suivant le schéma de principe de la page 1 :**

→ suivre la procédure ci-dessous (**en cas de doute appeler le professeur**):

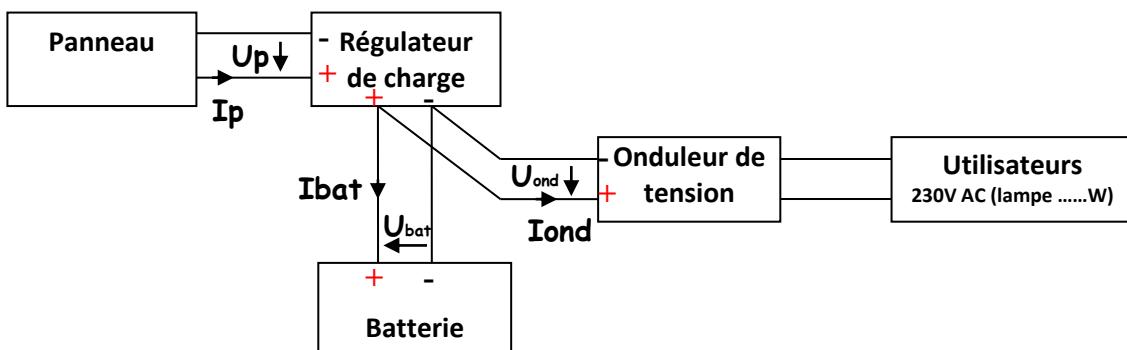
- lampe 12V sur la sortie 12V du régulateur
- lampe .....W 230V en sortie onduleur par l'intermédiaire d'un bloc wattmétrique
- batteries sur les bornes "batterie du régulateur". Respecter les polarités !
- fermer le disjoncteur batterie (vérifier que le régulateur de charge se met bien sous tension)
- Connecter le panneau sur les bornes concernées du régulateur. Respecter les polarités !

**2. Eclairage 12V hors service (débranché) et onduleur sous tension : bilan de puissances**

**2.1. Effectuer les mesures afin de compléter le tableau :**

Tension panneau Up(V) (Mesure)	Intensité panneau Ip(A) (Mesure)	Pp(W) (Calcul)	Ubat(V) (Mesure)	Ibat(A) (Mesure)	Pbat(W) (Calcul)	Uond(V) (Mesure)	Iond(A) (Mesure)	Paond(W) (Calcul)	Puond(W) (Mesure)

**Notes :** le sens du courant sur le schéma détermine le signe **positif** du courant et donc également celui de la puissance ( $P = U \times I$  en continu). La mesure du courant se fera par la pince ampèremétrique **en position DC** : il faudra tenir compte du sens de la flèche représentée dans la pince et tenir compte du signe du courant affiché par celle-ci.



**2.2. Déduire des essais précédents si la batterie se charge ou bien si elle se décharge. Justifier.**

**2.3. Rendement onduleur**

Calculer le rendement de l'onduleur. Commenter ce rendement.

### 3. Tension de sortie onduleur :

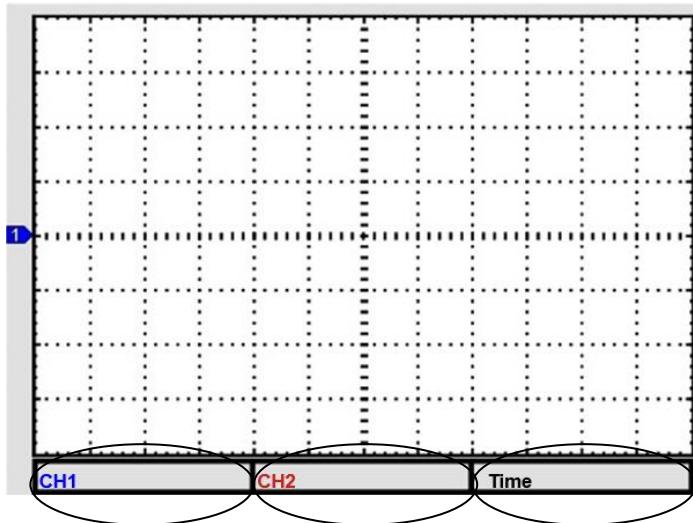
#### 3.1. Mettre hors tension l'onduleur

3.2. Prévoir une sonde différentielle entre la sortie onduleur et l'oscilloscope afin de visualiser la tension aux bornes de la lampe.

#### 3.3. Faire vérifier le montage

#### 3.4. Mettre sous tension l'onduleur **en présence du professeur**

#### 3.5. Relever sur feuille oscillographique la tension obtenue à l'oscilloscope.



#### 3.6. Déterminer à partir de ce relevé :

- la période  $T$  :

- la fréquence  $f$  :

- la valeur efficace  $U_{eff}$  :

(pour cette dernière, prendre en compte le rapport de la sonde différentielle)

#### 3.7. Ces valeurs sont-elles compatibles avec celles provenant d'une prise de courant classique ?

Le signal est-il purement sinusoïdal ?