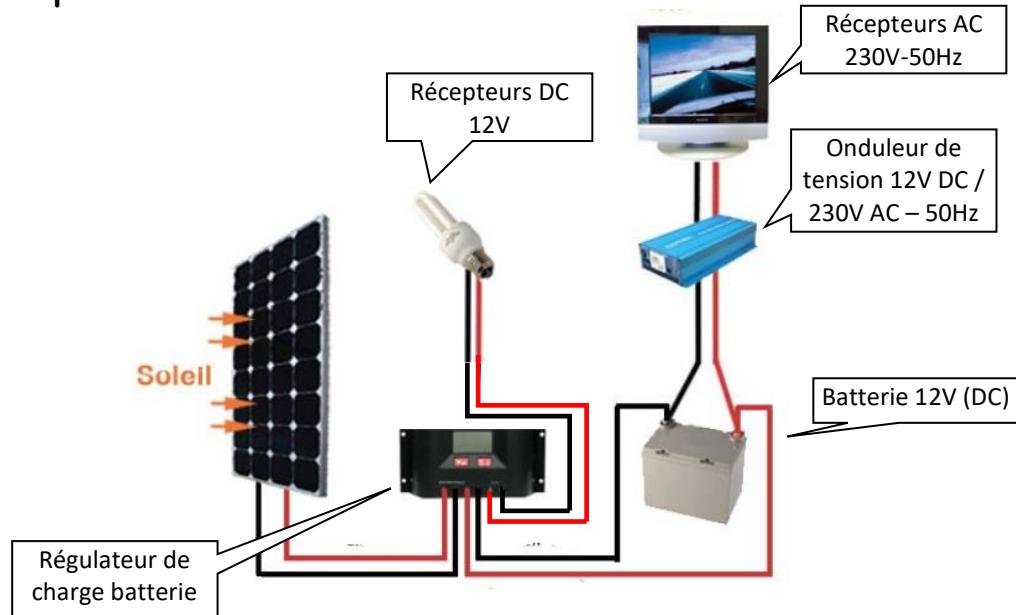


TEE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME (sur desserte)

Schéma de principe :



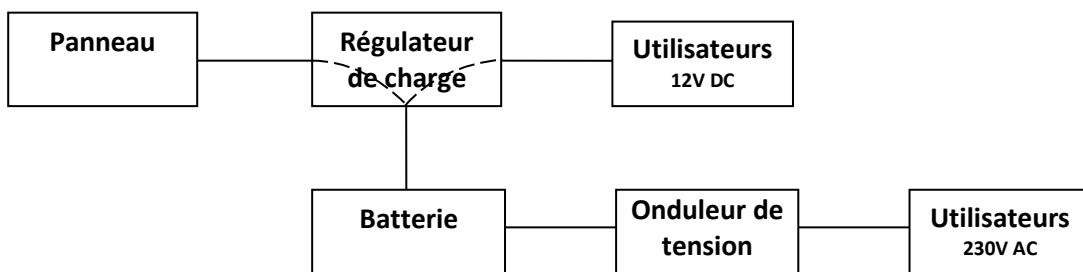
PARTIE 1 - PREPARATION :

1 - Les échanges d'énergie :

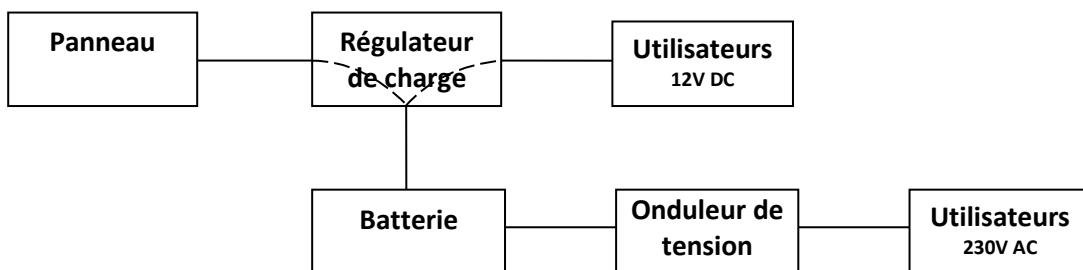
1-1 - A partir du schéma de principe ci-dessus, justifier l'appellation "installation photovoltaïque autonome".

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

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

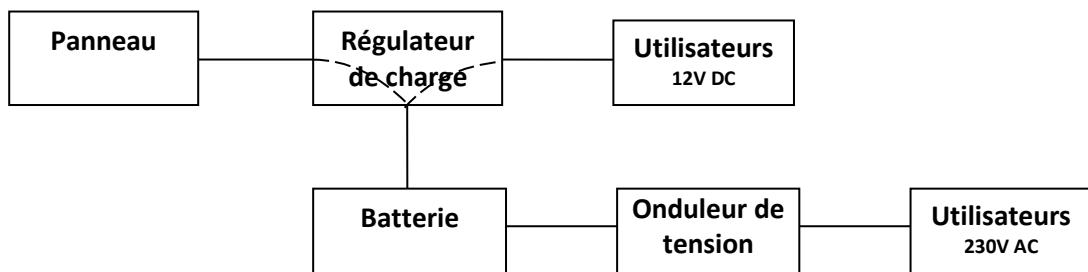


Cas 2 : journée ensoleillée _ utilisateurs déconnectés.



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 :

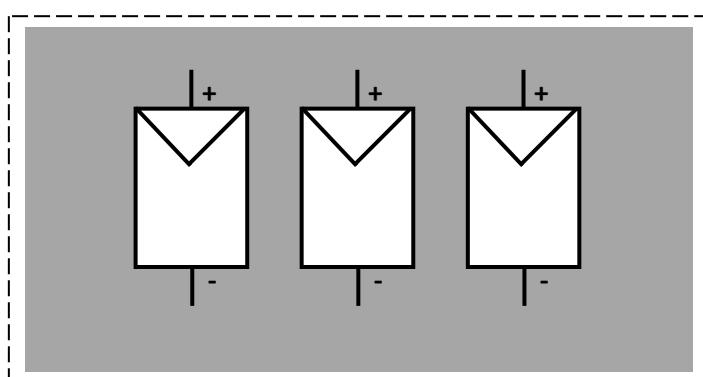
Justifier alors le fait qu'on ne branche pas directement les utilisateurs 12V DC sur la batterie.

2 - Panneau solaire utilisé

2.1. . Les panneaux utilisés sont ceux sur socle vert posés au sol dans la cours (caractéristiques ci-contre)

Les 3 panneaux seront câblés en **dérivation**.

Compléter le schéma de branchement ci-dessous :



| Model Number | | SYP42S - 30M |
|--|---------------------|--------------|
| Rated Maximum Power (Pmax) | 42W | |
| Current at Pmax (Imp) | 2.31A | |
| Voltage at Pmax (Vmp) | 18.18V | |
| Short-Circuit Current (Isc) | 2.58A | |
| Open-Circuit Voltage (Voc) | 21.68V | |
| Nominal Operating Cell Temp (Tnoct) | 50°C | |
| Power Tolerance | +/- 5 % | |
| Weight | 5.5kg | |
| Dimension | 630 x 541 x 30 (mm) | |
| Maximum System Voltage | 715V | |
| Maximum Reverse Fuse Rating | 6A | |
| Cell Technology | Mono - Si | |
| All technical data at standard test condition AM=1.5 E=1000W/m² Tc=25°C | | |

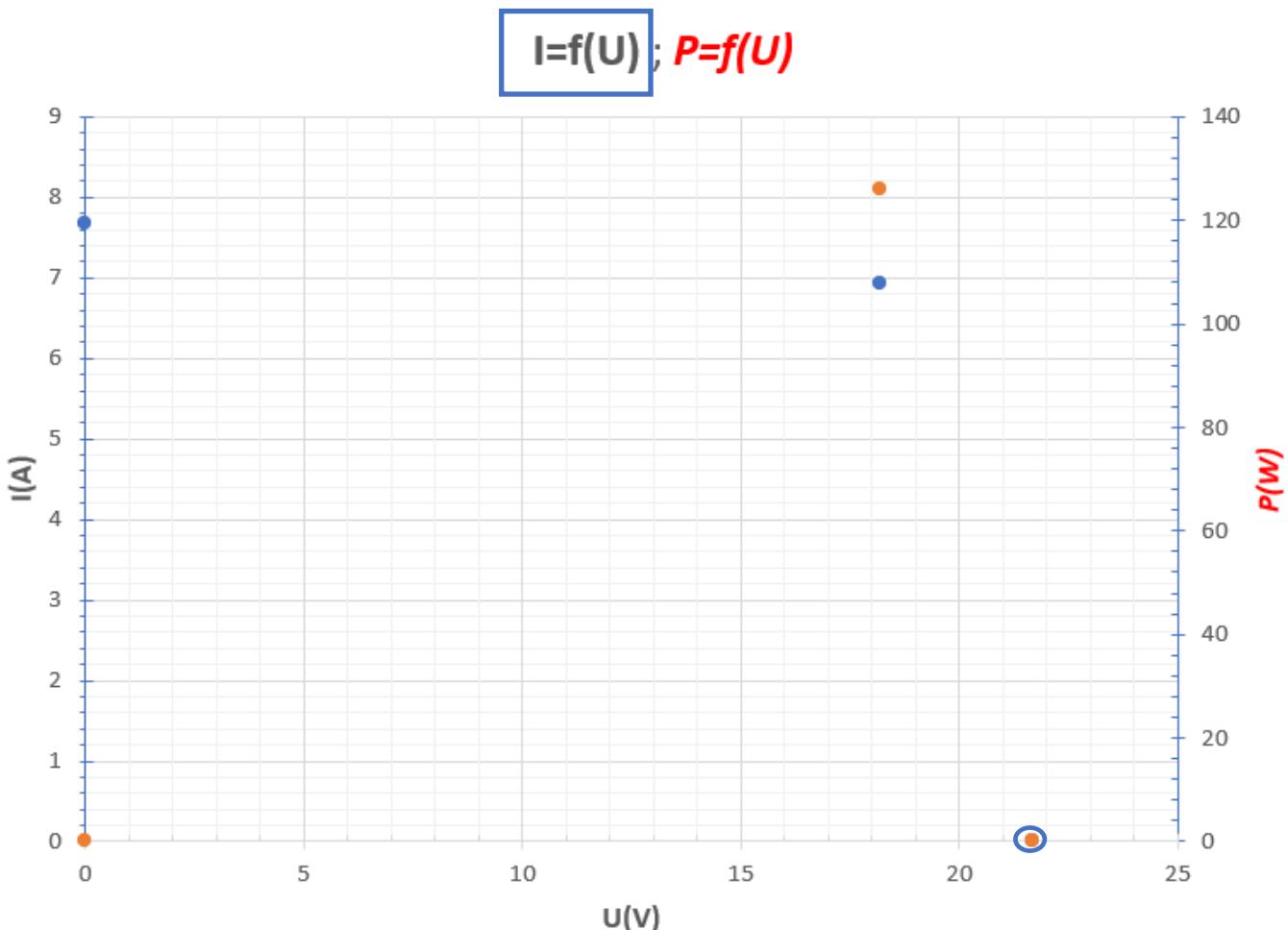
2.2. A partir des grandeurs caractéristiques d'un panneau, donner les valeurs équivalentes à l'ensemble des 3 panneaux câblés en dérivation.

Rappel des conditions de Test Standard : irradiance : 1000W/m² ; température 25°C ; coefficient air-masse : 1.5.

| |
|----------------------------------|
| P _{max} _{éq} = |
| I _{mp} _{éq} = |
| V _{mp} _{éq} = |
| I _{sc} _{éq} = |
| V _{oc} _{éq} = |

I_{sc} : courant de court-circuit (A)

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



3. Régulateur de charge

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

- les panneaux utilisés (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 |
|---|---|---------|---------|---------|
| Caractérisation des performances de fonctionnement | | | | |
| Tension de système | 12 V (24 V) | | | |
| Consommation propre | | 12.5 mA | | |
| Côté entrée DC | | | | |
| 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 |
| Côté sortie DC | | | | |
| 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) | | | |
| Côté batterie | | | | |
| Tension finale de charge | 13,9 V (27,8 V) | | | |
| Tension de charge rapide | 14,4 V (28,8 V) | | | |
| Charge ’égalisation | 14,7 V (29,4 V) | | | |
| Réglage du type d'accumulateur | liquide (réglable via menu) | | | |
| Conditions de fonctionnement | | | | |
| Température ambiante | -10 °C ... +50 °C | | | |
| Installation et construction | | | | |
| Borne de raccordement (à fils fins / à un fil) | 16 mm ² / 25 mm ² - 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

Sivant 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. Sivant 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. Batterie 12V.

Vous allez utiliser la batterie suivante :



4.1. Relever la capacité de la batterie ainsi que sa tension nominale : $Q_{bat} =$ $U_{bat} =$

4.2. 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**):

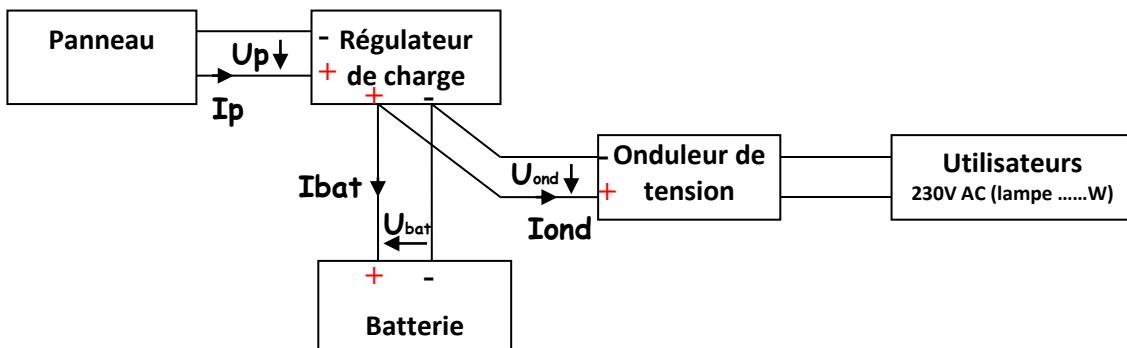
- lampe 12V sur la sortie 12V du régulateur
- lampeW 230V en sortie onduleur par l'intermédiaire d'un bloc wattmétrique
- batteries sur les bornes "batterie du régulateur". Respecter les polarités !
- fermer l'interrupteur batterie (vérifier que le régulateur de charge se met bien sous tension)
- Connecter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

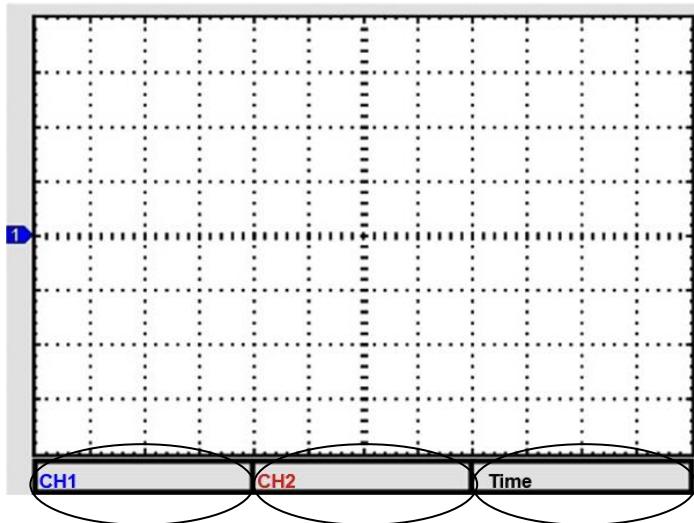
3.1. Mettre hors tension l'onduleur

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 ?