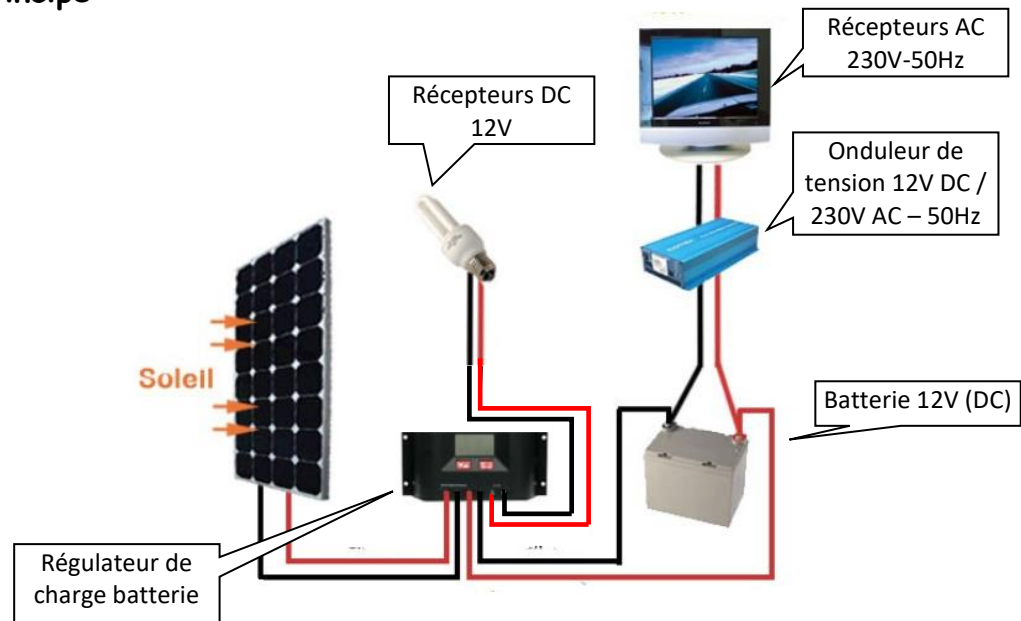


TEE

INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE AUTONOME (maquette sur desserte)

Schéma de principe :



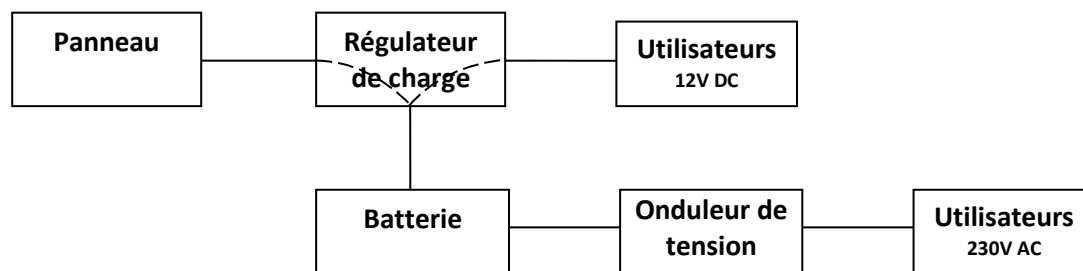
PARTIE 1 - PREPARATION :

1 - Les échanges d'énergie :

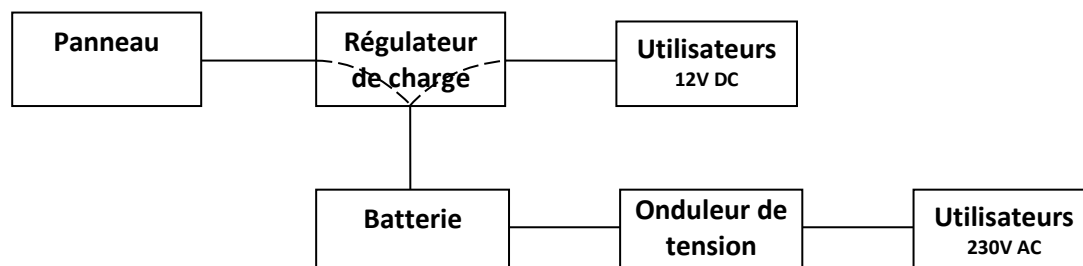
1-1 - A partir du schéma de principe ci-dessus, justifier l'appellation "installation photovoltaïque autonome".

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

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

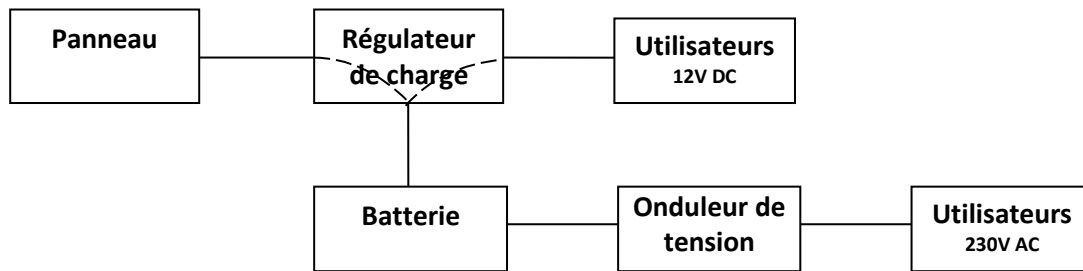


Cas 2 : journée ensoleillée / utilisateurs déconnectés.



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 :

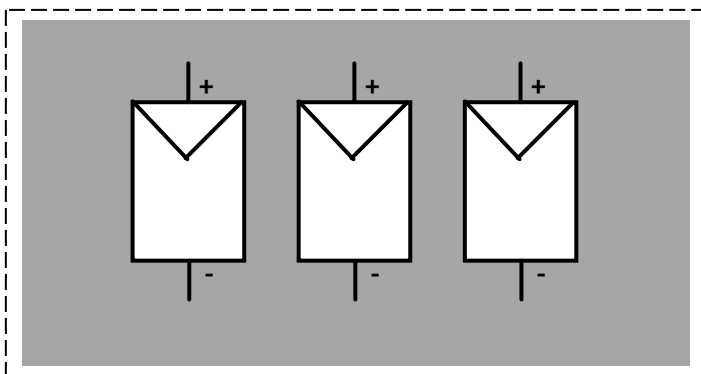
Justifier alors le fait qu'on ne branche pas directement les utilisateurs 12V DC sur la batterie.

2 - Panneaux solaires utilisés

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	(P _{max})	42W
Current at P _{max}	(I _{mp})	2.31A
Voltage at P _{max}	(V _{mp})	18.18V
Short-Circuit Current	(I _{sc})	2.56A
Open-Circuit Voltage	(V _{oc})	21.68V
Nominal Operating Cell Temp (T _{NOCT})		50°C
Power Tolerance		+/- 5 %
Weight		5.5kg
Dimension		630 x 541 x 30 (mm)
Maximum System Voltage		715V
Maximum Series Fuse Rating		6A
Cell Technology		Mono - Si
All technical data at standard test condition		
AM=1.5	E=1000W/m ²	Tc=25°C

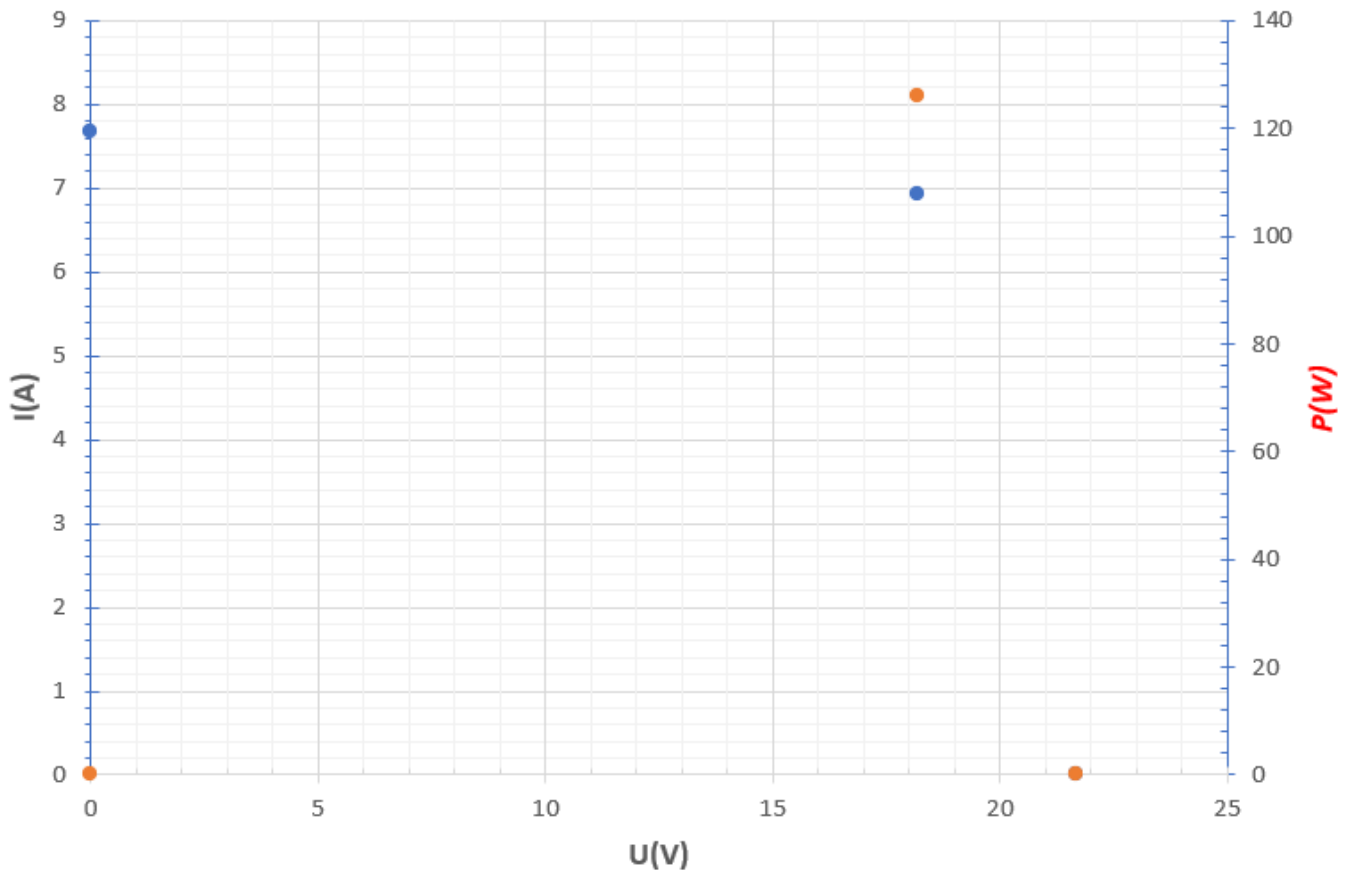
2.2. A partir des grandeurs caractéristiques d'un panneau, donner les valeurs équivalentes à l'ensemble des 3 panneaux câblés en dérivation.

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

I_{sc}éq =
V_{oc}éq =
P_{mp}éq =
U_{mp}éq =
I_{mp}éq =

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)

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



3. Régulateur de charge

A partir des caractéristiques du régulateur, indiquer s'il est compatible avec le panneau utilisé et une batterie 12V (justifier)

	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 d'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

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 $\cos\phi = 1$

$I =$

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)

4. Batterie 12V.

Vous allez utiliser la batterie suivante :



4.1. **Relever** la capacité de la batterie ainsi que sa tension nominale : $Q =$ $U =$

4.2. **Indiquer** sa technologie (voir indication dryfit)

PARTIE 2 : ESSAIS ET MESURES :

1. Branchements

Effectuer les branchements **en présence du professeur** suivant le schéma de principe de la page 1

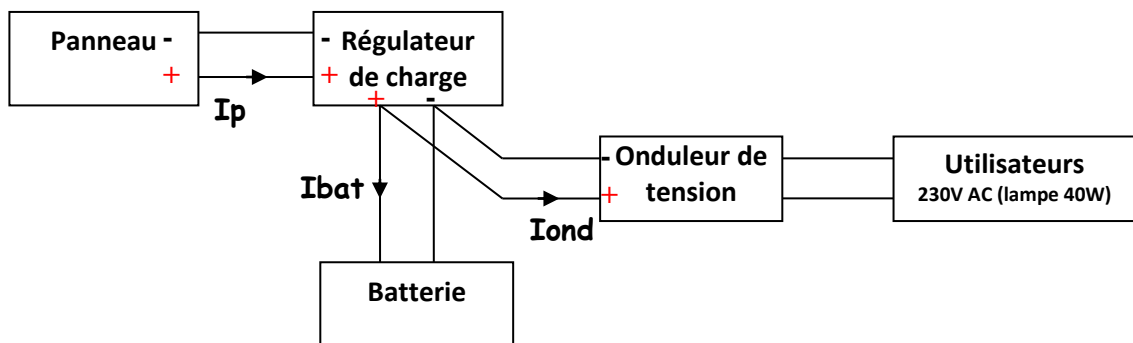
Rajouter :
- la lampe 12V sur la sortie 12V du régulateur (si non fait)
- Une lampe 40W 230V en sortie onduleur par l'intermédiaire d'un bloc wattmétrique

2. Eclairage 12V hors service et onduleur sous tension : bilan de puissances

2.1. Effectuer les mesures afin de compléter le tableau :

Panneau			Batteries			Onduleur		
$U_p(V)$ Mesure	$I_p(A)$ Mesure	$P_p(W)$ Calcul	$U_{bat}(V)$ Mesure	$I_{bat}(A)$ Mesure	$P_{bat}(W)$ Calcul	$U_{ond}(V)$ Mesure	$I_{ond}(A)$ Mesure	$P_{ond}(W)$ Calcul

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..



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

2.3. Rendement onduleur

Mesurer la puissance à partir du bloc wattmétrique puis **calculer** le rendement de l'onduleur.

Commenter ce rendement.

3. Tension de sortie onduleur :

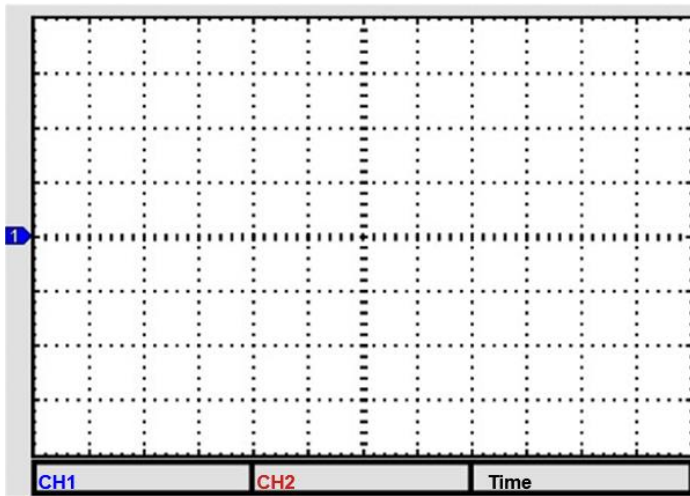
3.1. Mettre hors tension l'onduleur (interrupteur sur sa face avant de l'onduleur)

3.2. Prévoir une sonde différentielle entre la lampe 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 ?

4. Alimentation du tapis de course par l'onduleur :

Le constructeur donne une puissance maximale absorbée par le tapis de course de 900W.

Le tapis de course pourra-t-il être alimenté par l'onduleur présent sur la maquette étudiée ?
(justifier)

Si non proposer une solution de remplacement à partir de la documentation (justifier sa réponse) :
<https://www.victronenergy.fr/upload/documents/Datasheet-Inverter-VE.Direct-250VA-1200VA-FR.pdf>