

# TP Étude d'un panneau solaire

## Objectif du TP

- Déterminer la caractéristique d'une source réelle de tension et l'utiliser pour proposer une modélisation par une source idéale associée à une résistance.

## Matériel à disposition :

- Console ESAO
- Module voltmètre
- Module Ampèremètre
- Lampe de bureau 40W
- Un luxmètre
- Panneau solaire (total : 15 cm x 12 cm ; utile : 10 cm x 7.5 cm) + adaptateur
- Deux résistances de 10  $\Omega$ .
- Deux fils noirs et trois fils de couleur identique (autre que noire).
- professeur : 1 seul multimètre sur le poste professeur pour tests éventuels

## Complément scientifique :

- La **puissance lumineuse** reçue est le produit de l'éclairement  $E_{\text{éclair}}$  (en  $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$ ) par la surface utile du convertisseur exprimée en  $\text{m}^2$  :  $P_{\text{lum}} = E_{\text{éclair}} \cdot S$
- Sources de tension

	Source idéale	Source réelle
Équation	$U = E$ $U$ et $E$ en V	$U = E - r \times I$ $U$ et $E$ en V, $r$ en $\Omega$ , $I$ en A
Schéma		
Propriété	$U$ est <b>indépendante</b> de $I$ .	$U$ <b>diminue</b> lorsque $I$ augmente.

## A. Préparation

### a) Test de la boîte à décades résistive et des résistances :

- Placer le multimètre en position ohmmètre. Mesurer la résistance de l'**association série** des deux résistances de 10  $\Omega$ . Indiquer comment choisir le calibre de l'ohmmètre.
- Mesurer la résistance de l'**association en dérivation** (on parle également d'association parallèle) des deux résistances de 10  $\Omega$ .

3. Relier la boîte à décades au multimètre placé en position ohmmètre puis mesurer la plus grande résistance possible sur le calibre adapté.
4. Régler la boîte à décade sur  $150\Omega$ . Mesurer la valeur de la résistance à l'ohmmètre sur le calibre adapté. Calculer l'écart relatif entre cette mesure et la valeur réglée.

Débrancher le multimètre, on n'en aura plus besoin.

b) Test de la lampe :

5. Au luxmètre en position X100, mesurer le flux lumineux émis par la lampe à 12 cm de l'ampoule de 40W (multiplier la valeur affichée par 100) puis éteindre la lampe.

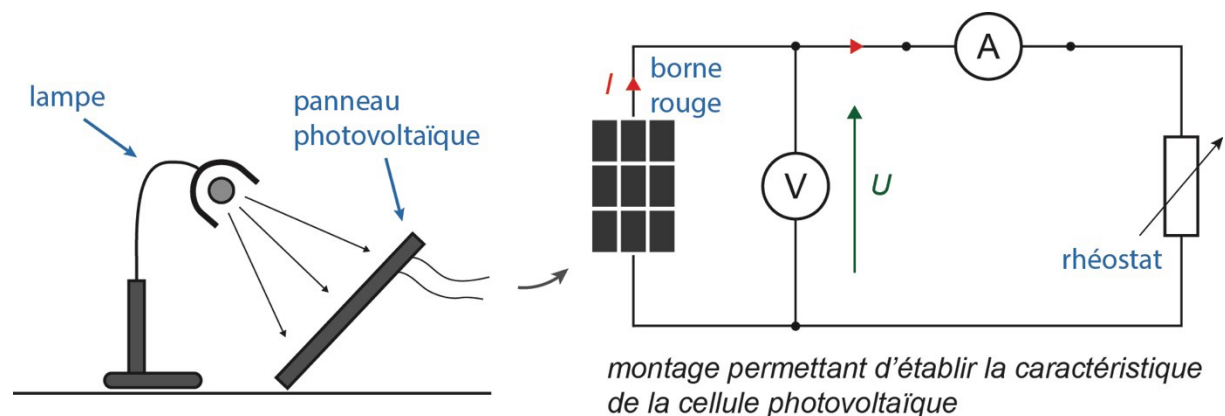
## B. Étude du panneau solaire

a) Montage

On veut réaliser le montage où un **panneau solaire** alimente une **boîte à décade résistive** ;

- on souhaite mesurer le courant  $I$  avec le **module ampèremètre** de l'ESAO (placé en **série**) ;
- on souhaite mesurer la tension  $U$  avec le **module voltmètre** de l'ESAO (placé en **dérivation**) ;
- on souhaite que la masse du montage et **uniquement la masse** soit identifiable facilement par des fils de couleur noire.

La masse du montage : correspond ici à la borne moins du panneau solaire et à tous les fils qui lui seront reliés.



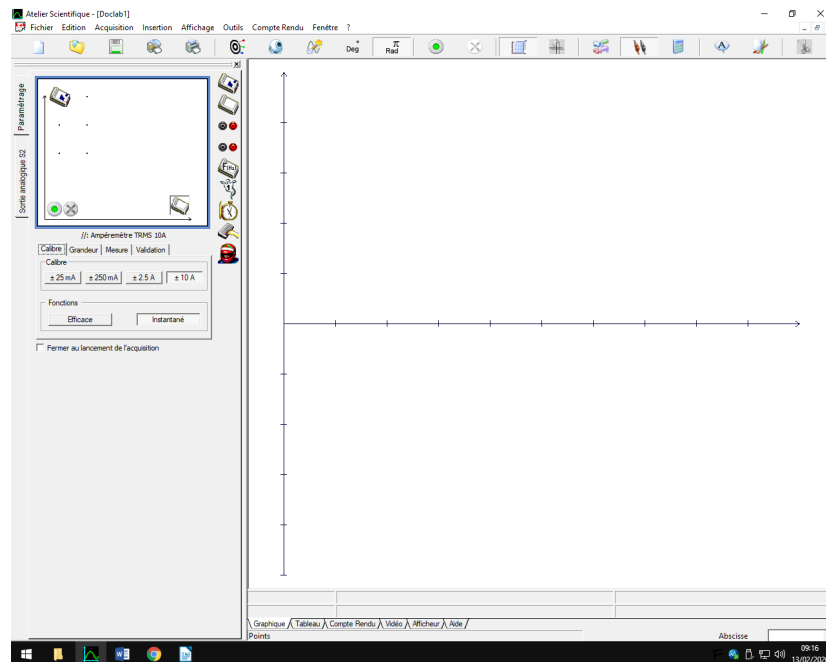
6. Sans allumer la lampe, la résistance réglée au maximum, réaliser le montage **sans voltmètre** (attention à bien choisir le calibre du module ampèremètre et à la couleur de la masse), puis le faire vérifier par le professeur.
7. En présence du professeur et avec son accord rajouter ensuite le voltmètre au montage.

b) Acquisition

**On souhaite tracer la caractéristique  $U=f(I)$  pour  $I$  compris entre 0 et 0.1A et pour  $U$  compris entre 0 et 5V.** Pour chacune des valeurs de résistances, la valeur de  $U$  et celle de  $I$  permettront de placer un point de la courbe. Ce point est appelé point de fonctionnement. *Pour contrôler la stabilité du point de fonctionnement, chacune des mesures sera faite cinq fois.*

8. Ouvrir l'atelier scientifique physique (Ce PC > logiciels foxy > W lanceur foxy > généraliste) ;  
placer l'ampèremètre en abscisses et le voltmètre en ordonnées

9. Dans l'onglet **calibre**, choisir le calibre de **I** et celui de **U**



10. Dans l'onglet **grandeur**, régler les limites de **I** et celles de **U**
11. Dans l'onglet **validation** (visible si l'abscisse est sélectionnée), choisir manuelle
12. **L'ampoule** placée 12 cm au-dessus du panneau **ne devra plus changer de position**. Allumer la lampe.
13. Lancer l'acquisition avec le bouton vert ; donner votre nom à l'expérience.
14. Relever le **premier point de fonctionnement** pour la résistance réglée au maximum en cliquant **cinq fois** sur « **Ok suivant** ». Les valeurs relevées s'ajoutent au fur et à mesure au tableau des mesures (onglet tableau).
15. Relever le **deuxième point de fonctionnement** pour 500Ω en cliquant **5X** sur « **Ok suivant** ». Les valeurs relevées s'ajoutent au fur et à mesure au tableau des mesures (onglet tableau).
16. Faire de même pour : 200, 150, 100, 80, 60, 40, 30 puis de 5 en 5 jusque 0 Ω en cliquant **5X** sur « **Ok suivant** » à chaque fois.
17. Arrêter l'acquisition en cliquant sur la croix rouge.

c) Modélisation

18. Déterminer la partie de la caractéristique où celle-ci peut être assimilée à la représentation d'une fonction affine (Utiliser clic droit **pointeur** pour donner la **condition sur I**).
19. Passer à la modélisation : menu Affichage > modélisation et régler l'intervalle de la nouvelle grandeur **um** en accord avec votre réponse précédente.
20. Choisir « **droite** » comme modèle prédéfini.
21. Relever le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine de la droite.
22. Donner l'équation de cette droite qui est du type  $U = -r \cdot I + E$  (attention ici **r** est en minuscule)
23. En déduire les valeurs et les unités de **r** et **E**.
24. Représenter le schéma équivalent du panneau solaire



**Sauvegarder le fichier (.lab) car vous en aurez besoin lors du prochain TP**  
(emplacement : Ce PC > Classe L > votre classe > TP caractéristiquePV)