

TP21 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 :

1. Console ESAO
2. Module voltmètre
3. Module Ampèremètre
4. Lampe de bureau 40W
5. Un luxmètre
6. Panneau solaire (total : 15 cm x 12 cm ; utile : 10 cm x 7.5 cm) + adaptateur
7. Deux résistances de 10 Ω .
8. Deux fils noirs et trois fils de couleur identique (autre que noire).
9. 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 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 Ω , I en A
Schéma		
Propriété	U est indépendante de I .	U diminue lorsque I augmente.

A. Préparation

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

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

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 150Ω . 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.

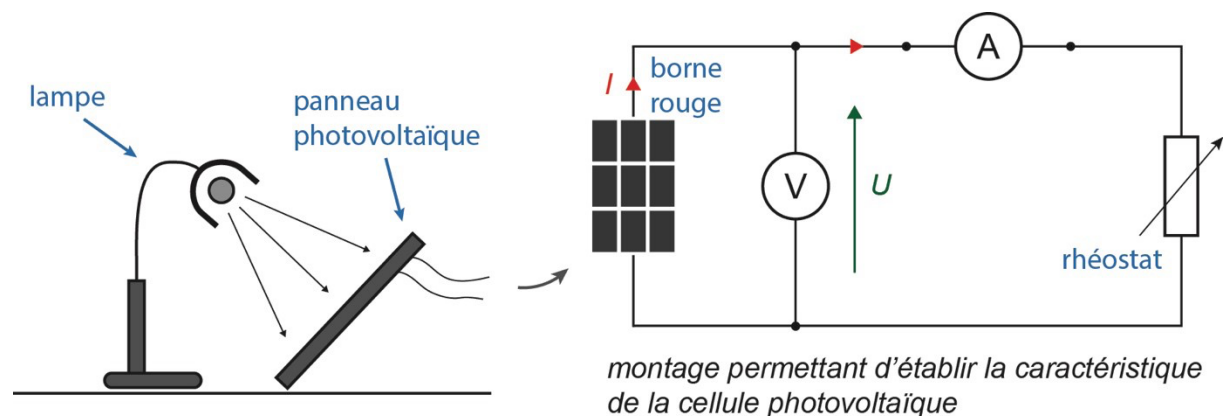
B. Étude du panneau solaire

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.



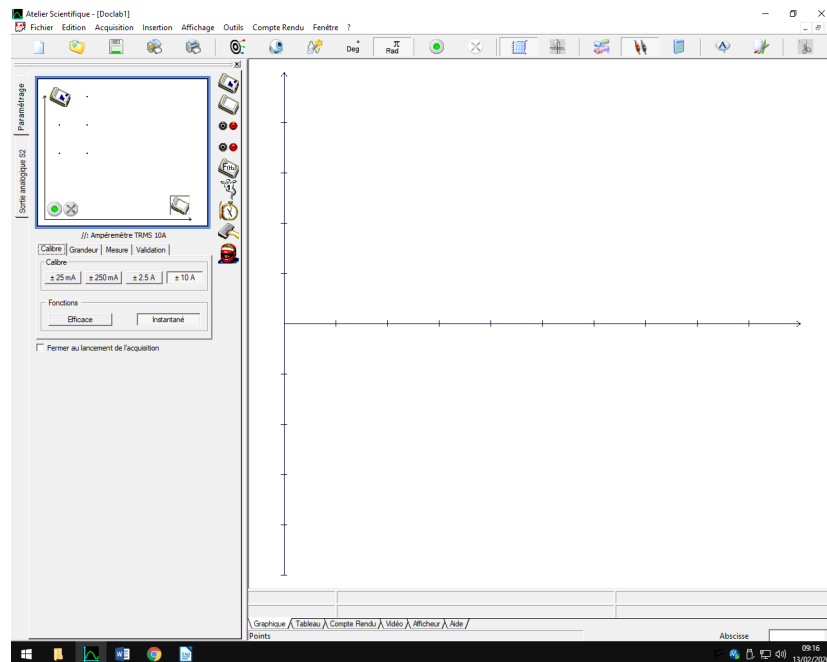
6. Sans allumer la lampe, la résistance réglée au maximum, réaliser le montage **sans voltmètre** (attention à bien choisir le calibre du module ampèremètre et à la couleur de la masse), puis le faire vérifier par le professeur.
7. En présence du professeur et avec son accord rajouter ensuite le voltmètre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