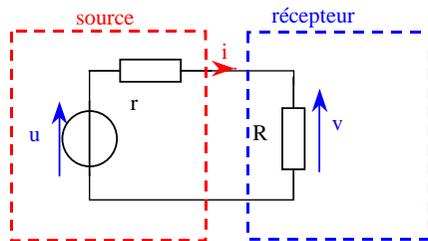


Exercices (1) du Chapitre A-1

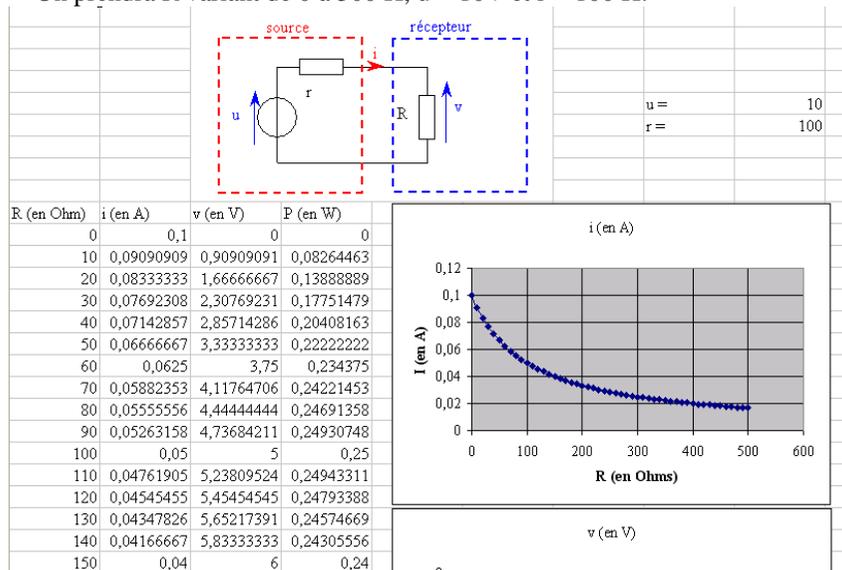
Adaptation d'impédance

EXERCICE 1

A partir du schéma suivant :



- 1) En prenant exemple sur l'image ci-dessous, réaliser une page Excel donnant en fonction de R les valeurs de i, de v et de P (puissance absorbée par R). Utiliser les formules de calcul les plus simples possibles.
On prendra R variant de 0 à 500 Ω, u = 10V et r = 100 Ω.



- 2) Modifier la valeur de u. La forme globale des courbes change t'elle ?
3) Modifier la valeur de r (de 30 Ω à 300 Ω). La forme globale des courbes change t'elle ?
4) En observant la courbe de i, donner la valeur de R qui permet d'obtenir un courant maximal. Préciser le type d'adaptation réalisée.
5) En observant la courbe de v, donner la valeur de R qui permet d'obtenir une tension maximale. Préciser le type d'adaptation réalisée.
6) En observant la courbe de P, donner la valeur de R qui permet d'obtenir une puissance maximale. Préciser le type d'adaptation réalisée.

EXERCICE 2

Pour mesurer la température d'un système, on utilise fréquemment des sondes de températures thermo-résistives.

La sonde PT100 est un capteur de température dont la résistance R_{PT} varie en fonction de sa température θ . Le constructeur donne la correspondance suivante :



θ (°C)	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
R_{PT} (Ω)	84,27	88,22	92,16	96,09	100	103,9	107,79	111,67	115,54

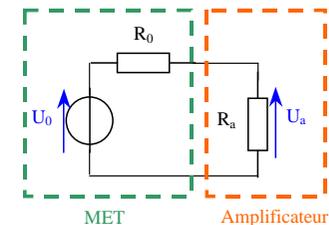
θ (°C)	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
R_{PT} (Ω)	119,4	123,24	127,07	130,9	134,70	138,5	142,3	146,06	149,9	153,6

On utilise cette sonde afin de commander un système de refroidissement.

La sonde est alimentée par un générateur de courant $I_g = 10$ mA.

- dessiner le schéma équivalent de la sonde et de son alimentation.
- Donner l'expression de la tension à vide U_0 et du courant de court-circuit I_{cc} de ce capteur.
- Donner le M.E.T. de ce capteur. Tracer son schéma.
- Donner la valeur de la tension aux bornes de ce capteur pour $\theta = 0$ °C et pour $\theta = 100$ °C.

La tension issue de ce capteur est trop faible pour être directement utilisée, on l'amplifie donc avant de l'utiliser. On suppose que l'amplificateur se comporte comme une résistance R_a .



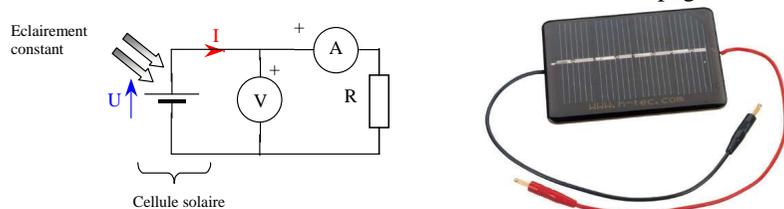
On peut choisir parmi plusieurs types d'amplificateurs de résistance $R_a = 100\Omega$, 1000Ω ou 10000Ω

- Donner l'expression de l'erreur de mesure $err = 1 - \frac{U_a}{U_0}$ en fonction de R_0 et R_a .
- Pour $\theta = 100$ °C donner l'erreur de chaque amplificateur. Préciser l'amplificateur le plus approprié et le type d'adaptation réalisé.
- Dans le cas où l'amplificateur choisit serait celui de 100Ω , donner la valeur de la température affichée par le système pour une température réelle de 100°C . On suppose que le système affiche 100°C si la tension U_a à l'entrée de l'amplificateur est 1V.

EXERCICE 3

Une cellule photo voltaïque (cellule solaire) est un dispositif qui permet de transformer directement l'énergie lumineuse qu'elle reçoit en électricité. On étudie la caractéristique

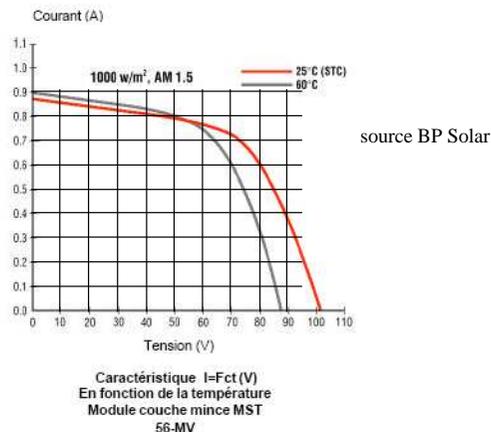
courant / tension d'une cellule photo voltaïque pour un éclairage constant, en faisant varier la valeur d'une résistance R branchée à ses bornes. Voir schéma page suivante :



On obtient le tableau suivant :

R (Ω)	U (V)	I (A)	P (W)
330	1,94	0,01	
100	1,93	0,02	
33	1,91	0,05	
10	1,83	0,17	
3,3	0,71	0,18	
1	0,22	0,18	
0,33	0,17	0,18	
0,1	0,04	0,18	
0	0,02	0,18	

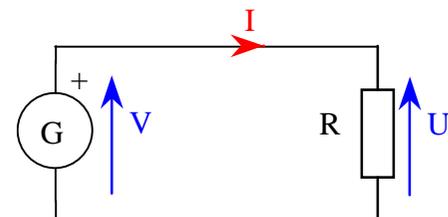
- 1) A l'aide du tableur Excel, tracer la courbe de I en fonction de U.
- 2) Pour chacune des valeurs de la résistance R, calculer la valeur de la puissance P. tracer la courbe de P en fonction de R.
- 3) déterminer le point de la puissance électrique maximale. Conclure.
- 4) Pour bénéficier de la puissance maximale, donner la valeur de la résistance de la charge que l'on doit brancher aux bornes de la cellule. Quel type d'adaptation a-t-on réalisé ?
- 5) La caractéristique I en fonction de V d'une cellule industrielle est donné ci-dessous pour deux températures de fonctionnement.



Déterminer approximativement le point de la puissance électrique maximale pour chacune des deux courbes. Conclure par rapport à l'influence de la température sur le rendement de la cellule solaire.

EXERCICE 4

Un système électrique de sonorisation est constituée par un générateur supposé parfait (pas de résistance interne), une ligne électrique constituée de 2 fils, et d'un récepteur R (haut-parleur).



Chaque fil présente une résistance $r = 1\Omega$. La tension aux bornes du générateur $V = 40\text{ V}$.

- 1) Donner le modèle équivalent de Thévenin du générateur et de la ligne (U_0 et R_0). Afin de réaliser un transfert de puissance maximal, un électrotechnicien amateur pense judicieux d'ajuster la valeur de la résistance R à 2Ω .
- 2) Dans ce cas calculer la valeur de U et de I.
- 3) En déduire la valeur de la puissance dissipée dans la ligne ($P_{\text{ligne}} = (U_0 - U) \cdot I$) et dans la résistance R ($P_{\text{charge}} = U \cdot I$).
- 4) Calculer le rendement du système $\eta = \frac{P_{\text{charge}}}{P_{\text{charge}} + P_{\text{ligne}}}$.
- 5) Conclure sur le choix de la résistance R par rapport aux pertes dans la ligne.
- 6) Après réflexion, ont choisi une résistance $R = 8\Omega$. calculer la puissance dissipée dans la ligne P_{ligne} et dans la résistance P_{charge} ainsi que le rendement du système. Ce principe est le même pour les lignes électriques de transport d'énergie de EDF.
- 7) Pour améliorer le rendement des lignes électriques, comment doit-on choisir la valeur de la résistance r des fils ?
- 8) quel type d'adaptation cherche-t-on à réaliser alors ?