


T.P. N°2 : Alimentation stabilisée

Répondre aux questions 

I Matériel utilisé :

On dispose sur la table de :

- 1 alimentation stabilisée (0-30V et 6,5-7 A).
- Boîtes A.O.I.P.(différentes valeurs: x10, x100, x10³, x10⁴)
- Rhéostats R=33 Ω ;
- Résistance sur support;
- Cavaliers;
- 2 Multimètres numériques ;
- Cordons;
- Ordinateur;
- Logiciel Regressi;
- Plaque pour composants électroniques;

II Généralités et but de la manipulation :

2-1 But de la manipulation :

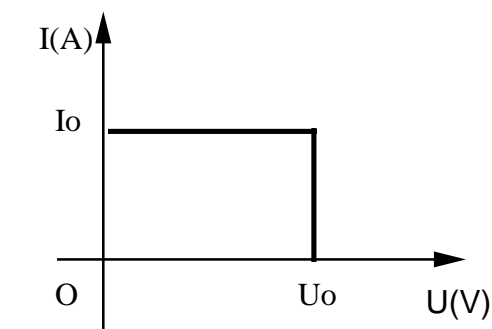
Le but du T.P. est l'étude de la caractéristique de sortie $I(U)$ ainsi que son utilisation en source de tension pour vérifier le diviseur de tension, étudier l'adaptation d'impédance et le théorème de Thévenin.

2-2 Définition :

Une alimentation stabilisée (A.S.) se comporte suivant le mode de fonctionnement :

- Soit en source de tension : générateur de f.e.m. U constante et de résistance interne négligeable devant celle du circuit extérieur ou charge. La valeur de cette tension est réglable de 0 à 30V.
- Soit en source de courant : générateur de courant de court-circuit I constant et de résistance intérieure très supérieure à celle de la charge.

La valeur est réglable de 0 à 3 ou 7A suivant le modèle.



Caractéristique en convention générateur

II Détermination de la caractéristique I(U) :

2-1 Description extérieure de l'alimentation stabilisée :

Brancher l'appareil sur le secteur (220V).

Bouton V : tourné dans le sens des aiguilles d'une montre, U_0 croît. On peut contrôler la valeur U_0 sur cadran gauche.

Bouton I : tourné dans le sens des aiguilles d'une montre, I_0 croît. On peut contrôler la valeur I_0 sur cadran droit.



Alimentation stabilisée

3-2 Détermination de la caractéristique :

3-2-1 Obtention d'un mode de fonctionnement imposé :

L'alimentation est utilisée en circuit ouvert, la résistance du circuit extérieur peut alors être considérée comme infinie. Brancher l'alimentation stabilisée et régler la tension de manière que U_0 soit de l'ordre de 5 V (le cadran de l'alimentation stabilisée est peu précis)

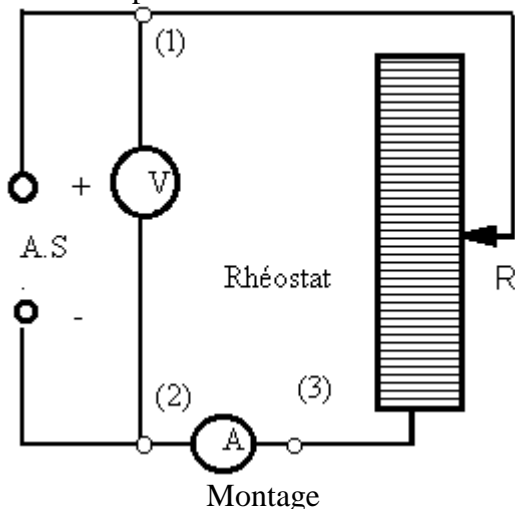
Montrer à l'aide des caractéristiques de l'alimentation et de la résistance R_v du voltmètre, que le montage permet de fixer U_0 .

Brancher un voltmètre (résistance interne de $10\text{M}\Omega$) et lire U_0 de manière précise.

Remplacer le voltmètre par un ampèremètre, calibre 10 A (**Attention**) et régler le bouton A de façon à ce que $I_0 \approx 0,5\text{A}$, sans dérégler le bouton V. Comme précédemment, montrer à l'aide des caractéristiques que l'on peut fixer I_0 par ce montage.

3-2-2 Montage :

On place un rhéostat aux bornes de l'alimentation stabilisée. (Voir figure ci-contre)



3-2-3 Montage longue et courte dérivation :

On cherche à mesurer le couple (U, I) pour une résistance R . On a deux montages possibles : le voltmètre branché entre (1) et (2) ou entre (1) et (3). Le voltmètre a une résistance R_v de l'ordre de quelques $\text{M}\Omega$ et l'ampèremètre une résistance R_A de l'ordre de quelques Ω .

Justifier les positions du voltmètre et de l'ampèremètre dans le montage (2).

3-2-4 Mesures :

U_0 et I_0 étant fixées à environ à 5V et 0,5 A, on fait varier la résistance du rhéostat et on relève pour ces valeurs les indications du voltmètre et de l'ampèremètre.

Attention : Ne dépasser pas la puissance tolérée par le rhéostat.


$I \text{ (A)}$											
$U \text{ (V)}$											

Ouvrir un nouveau fichier dans Regressi. A l'aide de "Fichier", "Nouveau", "Clavier", créer deux variables I et U . Comment calculer R ? En cliquant sur (), créer une variable R correspondante.

3-2-4 Interprétation :

Quelle est la tension maximale U_M imposée par cette alimentation stabilisée, quelle est l'intensité maximale I_M qu'elle peut débiter ? $U_M = \text{ } \text{V}$ et $I_M = \text{ } \text{A}$.

Etudier, en fonction de R , le courant débité $I(R)$ et la tension délivrée $V(R)$. Conclusion.

 Comment se comporte l'alimentation stabilisée pour des résistances élevées et pour des résistances faibles ?

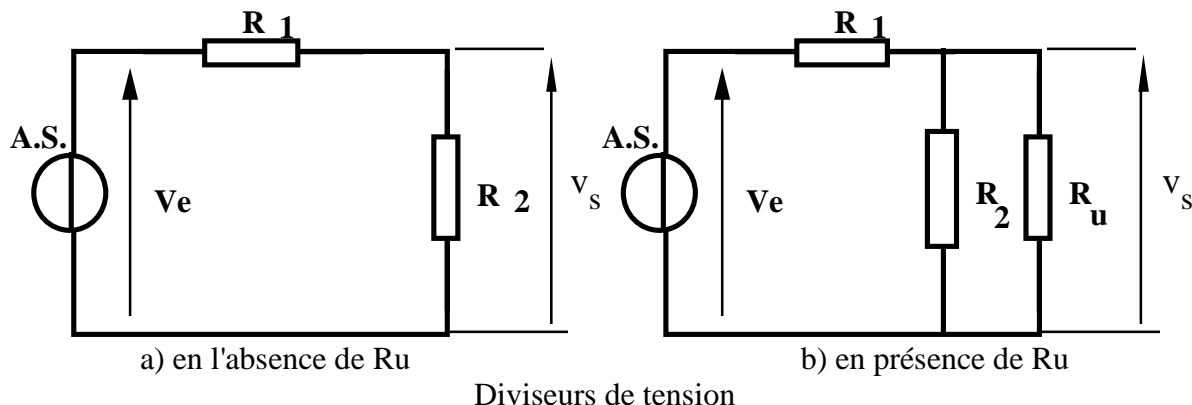
 Quelle est l'ordre de grandeur de la résistance séparant ces 2 domaines ? $R_L =$

Sauvegarder le résultat dans votre partition U:\.

IV Diviseur de tension :

On obtient un diviseur de tension en branchant aux bornes de l'alimentation stabilisée, deux résistances en série, notées R_1 et R_2 . Le schéma est sur la figure ci-dessous.

Le but de l'expérience est de mettre en évidence le principe du diviseur de tension et de vérifier les limites du modèle.



4-1 Montage et mesures :

La source de tension est l'alimentation stabilisée.


Brancher l'alimentation stabilisée et régler U à l'aide d'un voltmètre de manière à ce que $U_o = 5 \text{ V}$.

Remplacer le voltmètre par un ampèremètre et régler le bouton A pour une valeur de $I_o = 200 \text{ mA}$, sans dérégler le bouton U .

Réaliser alors sans dérégler les boutons U et I , le montage de la figure a).

Quelle valeur de $R_1 + R_2$ doit-on prendre pour que l'alimentation stabilisée fonctionne comme une source de tension ? **On utilise 1 boîte A.O.I.P. x 1 k Ω pour R_1 et R_2 en utilisant le point milieu.**


4-1-1 Etude en l'absence de résistance utile :


 Montrer que $V_s = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_e$.

Porter les valeurs dans le tableau ci-dessous en gardant $R_1 + R_2 = 11 \text{ k}\Omega$ (boîte A.O.I.P.)

$R_2 (\Omega)$									
$V_s (\text{V})$									


A l'aide de "Fichier", "Nouveau", "Clavier", créer 2 variables R_2 et V_s et recopier le tableau.

A l'aide de , afficher $V_s = f(R_2)$ lorsque R_u est pratiquement infini, c'est à dire que R_u est uniquement la résistance du voltmètre électronique.

A l'aide de "modélisation", , modéliser par le modèle adéquat.

Conclusion. Sauvegarder le résultat dans U:\ ou P:\mathsup\MPSIj\TP2GriB où i est votre groupe de TP et j votre classe.

4-1-2 Etude en présence d'une résistance d'utilisation :





 Montrer que l'expression théorique de V_s en présence de la résistance d'utilisation s'écrit:

$$V_s = E \frac{R_2 R_u}{R_1 R_2 + R_1 R_u + R_2 R_u}$$

Etudier l'influence de la résistance de charge : Prendre $R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$ (résistances sur support) et placer aux bornes de R_2 , une série de boîtes A.O.I.P. x 100, x1k Ω et x10 k Ω qui représentent une résistance R_u variable. Faire varier R_u et porter les valeurs de R_u et de V_s dans le tableau :

$R_u (\Omega)$									
$V_s (V)$									
$R_u (\Omega)$									
$V_s (V)$									

A l'aide de "Fichier", "Nouveau", "Clavier", créer 2 variables R_u et V_s et recopier le tableau.

En cliquant sur  pour afficher le graphique plein écran (cliquer sur  en haut à droite) puis afficher à l'aide de , $V_s = f(R_u)$. A l'aide de "modélisation", , modéliser la courbe par $V_s = E \left(\frac{R_u}{2R_u + R_1} \right)$.

Laisser E et $R_1 = R_2$ comme paramètres. Quelles sont les valeurs prévisibles de R_1 et E ?


Relever les valeurs de la modélisation : $R_1 = \text{ } \Omega$ et $E = \text{ } V$. Comparer les résultats expérimentaux au modèle théorique. Conclusion.

Quelle doit être la valeur de R_u pour le montage potentiométrique fonctionne de manière "parfaite" à 10% près c'est à dire que V_s ait 90% de la valeur maximale ? (On pourra utiliser le curseur "Réticule" et se placer à 90% du maximum)

Comment déterminer cette valeur expérimentalement ? $R_u = \text{ } \Omega$. Conclure.

Dire dans quel domaine le montage (b) est assimilable à un diviseur de tension parfait.

4-2 Etude énergétique:

En cliquant sur () , créer une variable $P = V_s^2 / R_u$. C'est la puissance dissipée dans R_u .

Pour quelle valeur est-elle maximale ? Comparer à la valeur de R_1 et R_2 .

Comparer à la puissance fournie par le générateur. Conclusion.

Sauvegarder le résultat dans votre partition U:\.

Prière de ranger à la fin du TP les fils par longueur et par couleur, les composants, d'éteindre les appareils, de ranger votre chaise,....

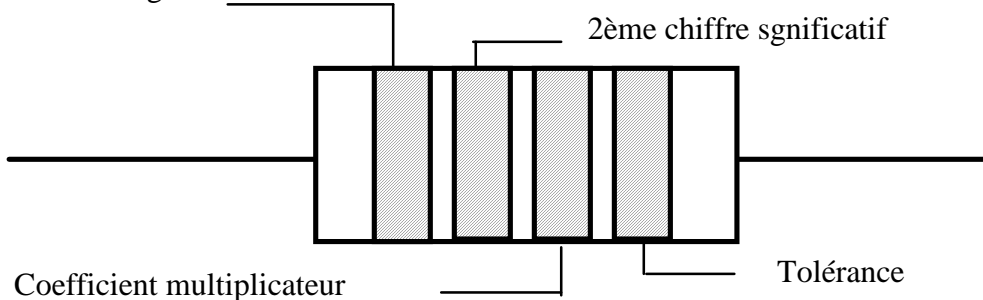
Résistances : Code des couleurs

Principe:

Les résistances au carbone sont marquées par un **code des couleurs**, lequel utilise quatre anneaux de couleur : les deux premiers dans le sens de la lecture représentent les 2 premiers chiffres significatifs, le troisième le coefficient multiplicatif, de la forme 10^n , le dernier est la tolérance qui donne $\frac{\Delta R}{R}$ en pourcentage (pas d'anneau = $\pm 20\%$). Les valeurs sont indiquées en Ω .

1er chiffre significatif

2ème chiffre significatif



Couleur	1er anneau	2e anneau	3e anneau	4e anneau
argent			-2	10%
or			-1	5%
noir			0	
marron	1	1	1	1%
rouge	2	2	2	2%
orange	3	3	3	
jaune	4	4	4	
vert	5	5	5	
bleu	6	6	6	
violet	7	7		
gris	8	8		
blanc	9	9		

6-2 Exemple :

a vert : 5

b rouge : 2

c orange : 3

d or : 5%

$$R = 52 \cdot 10^3 \Omega \pm 5\%$$

