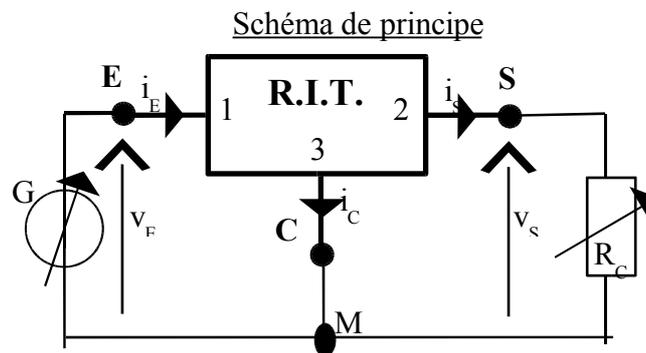
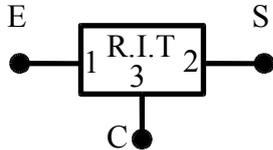
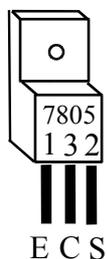


TP n°2 : ETUDE D'UN REGULATEUR INTEGRE DE TENSION (RIT) (TP EXAO)

Objectifs du TP : - apprendre à utiliser le matériel d'EXAO (Expériences Assistées par Ordinateur);
- effectuer un bilan de puissances et déterminer un rendement;
- déterminer les conditions optimales de fonctionnement d'un régulateur de tension

Le **régulateur intégré de tension** (RIT en abrégé) est un circuit intégré composé de trois bornes E , C (ou M) et S . On le retrouve dans de nombreux montages électroniques, en particulier lorsqu'il s'agit de réaliser des alimentations continues fixes (exemples: +15 V ; 0V ; -15 V), à partir d'une tension alternative. Sur recommandation du fabricant, on lui associe des condensateurs ($C_{ec}=C_1=0.22\mu\text{F}$ et $C_{sc}=C_2=0.1\mu\text{F}$), ainsi qu'un dissipateur thermique.

Le **RIT** étudié est dessiné ci-dessous
aspect réélreprésentation schématique



I Dispositif expérimental

1.1 Questions de préparation

D'après le schéma de principe ci- dessus,

- **Ecrivez** l'expression de la *puissance* électrique P_a absorbée par le régulateur à l'entrée.
- **Ecrivez** l'expression de la *puissance* électrique P_u utile (puissance restituée à la charge).
- **Dites** ce que représente la différence $P_a - P_u$
- **Ecrivez** l'expression du *rendement* η du régulateur en fonction de i_E , v_E , i_S et v_S .

1.2 Etude du schéma du montage

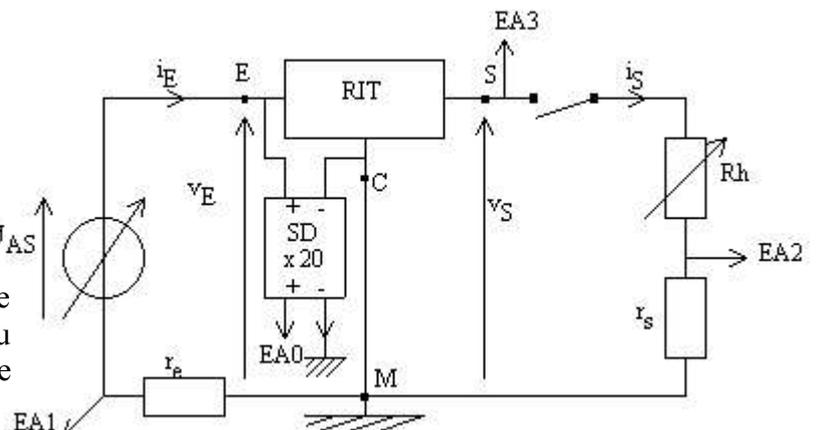
Soit le montage ci-contre :

U_{AS} : tension d'une alimentation stabilisée.

SD : sonde différentielle de tension.

$r_e=r_s=10\Omega$: résistances dite de visualisation

R_h : rhéostat de 33Ω .
EA0, EA1, EA2 et EA3 : bornes d'entrée du boîtier d'acquisition BORA. A relier au boîtier donc, tout comme la masse, afin de relever respectivement v_E , i_E , i_S et v_S .



La sonde différentielle de tension a un double intérêt ici : d'une part, elle résout les problèmes de masse (il faut considérer le boîtier BORA comme un oscilloscope à 8 voies), et d'autre part elle permet d'atténuer la tension à visualiser sur la voie EA0 (car BORA n'accepte que des tensions comprises dans l'intervalles [-10 V ; +10 V]).

- **Redessinez** sur votre compte-rendu le schéma du montage.

- Sur l'entrée 0, on cherche à relever la tension v_E :
 - **fléchez** sur le schéma la tension $U_0 = V_{EA0} - V_M$;
 - **En déduire** l'expression de U_0 en fonction de v_E , puis celle de v_E en fonction de U_0 , et enfin la valeur du coefficient d'amplification de l'entrée 0 $A_0 = v_E / U_0$.
- Sur l'entrée 1, on cherche à relever le courant i_E :
 - **fléchez** sur le schéma la tension $U_1 = V_{EA1} - V_M$;
 - **En déduire** l'expression de U_1 en fonction de i_E et de r_E , puis celle de i_E en fonction de U_1 et r_E , et enfin la valeur du coefficient d'amplification de l'entrée 1 $A_1 = i_E / U_1$, si i_E est exprimée en ampère et U_1 en volt.
- Sur l'entrée 2, on cherche à relever le courant i_S :
 - **fléchez** sur le schéma la tension $U_2 = V_{EA2} - V_M$;
 - **En déduire** l'expression de U_2 en fonction de i_S et de r_S , puis celle de i_S en fonction de U_2 et r_S , et enfin la valeur du coefficient d'amplification de l'entrée 2 $A_2 = i_S / U_2$, si i_S est exprimée en ampère et U_2 en volt.
- Sur l'entrée 3, on cherche à relever la tension v_S :
 - **fléchez** sur le schéma la tension $U_3 = V_{EA3} - V_M$;
 - **En déduire** l'expression de U_3 en fonction de v_S , puis celle de v_S en fonction de U_3 , et enfin la valeur du coefficient d'amplification de l'entrée 3 $A_3 = v_S / U_3$.

1.3 Réalisation du montage

- **Identifiez** sur votre poste : le boîtier BORA et ses entrées EA0, EA1, EA2, EA3, la sonde de tension, le rhéostat, le RIT, les résistances de visualisation, l'alimentation stabilisée, l'interrupteur.
- **Câblez** le montage et **faites le vérifier** par le professeur.

1.4 Paramétrage du logiciel

- **Allumez** l'ordinateur, **sélectionnez** le profil d'utilisateur *élève*, **entrez** le mot de passe donné par votre professeur, et **double- cliquez** sur l'icône *SYNCHRONIE 2000*.
- pour configurer les entrées, **cliquez** sur *Paramètres*, puis sur l'onglet *Entrées*, et ensuite **renseignez** les différents champs pour chacune des entrées, suivant le tableau ci- dessous :

Entrées	Configuration matérielle	Affichage			Capteur
		Nom	Unité	Fenêtre	Amplification
Entrée 0 (entre M et EA0)	Pas à pas « instantanée »	v_E	V	1	Valeur de A_0 (cf partie 1.2)
Entrée 1 (entre M et EA1)	Pas à pas « instantanée »	i_E	A	2	Valeur de A_1 (cf partie 1.2)
Entrée 2 (entre M et EA2)	Pas à pas « instantanée »	i_S	A	3	Valeur de A_2 (cf partie 1.2)
Entrée 3 (entre M et EA3)	Pas à pas « instantanée »	v_S	V	4	Valeur de A_3 (cf partie 1.2)

- Enfin, **réglez** les fenêtres de visualisation (*avec le menu Paramètres, onglet Fenêtres*) comme suit :

	Echelle en Y	
	minimum	maximum
Fenêtre 1	0	25
Fenêtre 2	0	0.5
Fenêtre 3	0	0.5
Fenêtre 4	0	10

II Etude de la régulation en fonction de la tension d'entrée (appelée régulation amont)

Condition d'étude : la charge **Rh** est **fixe** ; la tension d'entrée v_E **varie**.

2.1 Acquisitions

- **Réglez** R_h de façon à ce que $i_s = 0,2$ A lorsque $v_E = 10V$ puis ne plus toucher au rhéostat de charge.

Pour cela, procéder de la manière suivante :

- Faire une acquisition (*menu Executer, Acquérir signaux* ou taper *F10*)
- cliquer dans le rectangle correspondant à v_E : la valeur $Y= \dots$ correspond alors à v_E
- régler v_E à 10 V avec l'alimentation stabilisée
- cliquer dans le rectangle correspondant à i_s
- régler i_s à 0.2 A en modifiant la position du curseur du rhéostat

- **Faites** des acquisitions successives (*en appuyant sur F10*), pour v_E variant de 0V à 25V (prendre une dizaine de points).

2.2 Tracés de caractéristiques

- **Tracez** la caractéristique de transfert en tension $v_s = f(v_E)$.

Pour cela :

- créez une courbe (*menu Paramètres, onglet Courbes*)
- sélectionnez v_s dans le menu déroulant tout en haut
- faites les choix suivant : fenêtre : 5, style : croix discret .
- cliquez sur l'onglet *fenêtres*,
- choisissez comme abscisse v_E .
- validez.

Pour modifier les échelles des axes :

- cliquez sur la fenêtre considérée (ici , fenêtre 5)
- cliquez sur le menu *outils*, et choisissez *calibrage global*

Pour lisser la caractéristique :

- cliquez sur la fenêtre considérée (ici , fenêtre 5)
- dans le menu *traitements*, choisissez *lissage*
- prenez pour variable source : v_s
- donnez comme nom à la variable destination : $v_{S\text{lissé}}$

- **Tracez** la caractéristique de rendement $\text{rendement} = f(v_E)$.

Pour cela, il faut commencer par créer la variable *rendement*

- dans le menu *traitements*, sélectionnez *feuille de calculs*
- tapez ensuite « $\text{rendement} =$ » (sans les guillemets) suivi de l'expression du rendement comme vous l'avez déterminé à la question de préparation (partie 1.1), en fonction de v_s , i_s , v_E et i_E

La démarche ensuite est identique à la précédente...

- **Imprimez** sur une même feuille les deux caractéristiques tracées, pour la régulation amont

Pour imprimer :

- dans le menu *fichier*, choisissez *imprimer*
- sélectionnez la (ou les) fenêtre(s) désirée(s).

III Etude de la régulation en fonction de la charge (appelée régulation aval)

Condition d'étude : la tension d'entrée v_E est **constante**; la charge donc i_s **varie**

3.1 Mesures pour $v_E = 10\text{ V}$

- **Réglez** $v_E = 10\text{V}$ et **faites varier** i_s de 0.1A à 0.5A. **Prenez** une dizaine de points.

Attention, quand i_s varie, v_E varie : pour chaque valeur de i_s (c'est-à-dire pour chaque position du curseur du rhéostat), il faut ajuster v_E à 10 V, AVANT de faire une acquisition.

- **Tracez** la *caractéristique de rendement* $\text{rendement} = f(i_s)$

3.2 Mesures pour $v_E = 20\text{ V}$

- **Réglez** $v_E = 20\text{V}$ et **recommencez** les acquisitions, comme précédemment.

Pour cela :
- dans le menu *paramètres*, cliquez sur l'onglet *courbes*
- courbes : *ajouter* (et non remplacer)

- **Tracez** sur le même graphique les caractéristiques de rendement $\text{rendement} = f(i_s)$ pour les deux valeurs de v_E précédentes.

- **Imprimez** ces caractéristiques.

IV Exploitation des résultats

4.1 Condition de bon fonctionnement du régulateur (d'après la caractéristique de transfert)

- **déterminez** la valeur minimale de la tension v_E , notée $v_{E\text{min}}$, à partir de laquelle la tension de sortie v_S est pratiquement constante et égale à 5V.

- **précisez** la condition que doit vérifier la tension v_E pour que la tension v_S soit régulée à 5V

4.2 Rendement (d'après les deux caractéristiques de rendement)

- **Indiquez** si le rendement dépend de la valeur de i_s pour une tension d'entrée v_E donnée.

- **Précisez** de quel paramètre dépend le rendement du RIT lorsqu'il est utilisé dans les conditions normales de fonctionnement ?

- **Indiquez** dans quel sens varie le rendement du RIT lorsque la tension d'entrée v_E augmente à partir de la valeur $v_{E\text{min}}$.

- **En déduire** la valeur de v_E à utiliser pour avoir un fonctionnement correct et le meilleur rendement possible du régulateur.