

**BEP ET CAP ELECTROTECHNIQUE  
SESSION 2000****EPREUVE E.P.3.  
EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE****A PRENDRE CONNAISSANCE AVANT LE DEBUT DE L'EPREUVE**

Durée de l'épreuve : 4 h

Le sujet proposé tient compte d'une répartition prévisionnelle du temps :

- 3 heures pour le thème d'expérimentation
- 1 heure pour le thème d'application numérique

Cependant, le candidat peut gérer comme il lui convient la totalité des 4 heures allouées à l'épreuve.

**CONSIGNES A RESPECTER POUR CETTE EPREUVE****A) EXPERIMENTATION**

- \* Vous ne commencez le câblage qu'après avoir présenté votre schéma à l'examineur.

**NE PAS METTRE SOUS TENSION**

- \* Vous ne mettez sous tension qu'après accord de l'examineur.
- \* Toute modification du montage doit se faire hors tension et la remise en service doit se faire sous contrôle de l'examineur.
- \* Vous ne décâblez votre montage qu'à la fin de l'épreuve, après vous être bien assuré de la mise hors tension.
- \* N'hésitez pas à faire appel à l'examineur au moindre incident.
- \* Vous devez rédiger vos réponses sur la copie fournie, si nécessaire.

**B) APPLICATION NUMERIQUE**

- \* Il n'y a pas de câblage ni de mesures à effectuer dans cette partie de l'épreuve.
- \* Il s'agit d'exploiter des résultats issus de mesures déjà réalisées ou (et) d'appliquer les lois d'électrotechnique
- \* Vous devez rédiger directement vos réponses sur le sujet.  
(Eviter les ratures, il ne sera pas fourni d'autre exemplaire)

**ATTENTION**

*Répondre dans les cases prévues  
Préciser les formules utilisées*

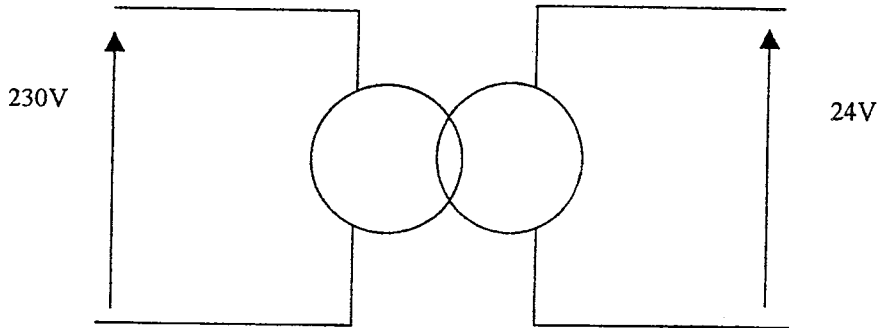
**C) A LA FIN DE L'EPREUVE**, avant de quitter la salle, remettez vos copies, sujets et brouillons à l'examineur

**CANDIDAT : NOM :****Prénom :**

# THEME D'EXPERIMENTATION N°1

Transformateur monophasé 230 / 24 V.

Mise en situation.



On désire vérifier par des essais les caractéristiques d'un transformateur monophasé.

**Relever les caractéristiques de votre transformateur sur la plaque signalétique.**

**Mesurer les résistances des enroulements primaire et secondaire , en courant continu , par la méthode volt-ampéremétrique pour I1 et I2 nominaux.**

**Fonctionnement à vide du transformateur.**

**- Mesurer U1 et U2 ainsi que les pertes fer et calculer le rapport de transformation à vide de votre transformateur.**

AIDE : Sans : S Totale : T Partielle : P	BAREME	
	BEP	CAP
	/1	/1
	/3	/6
	/6	/6
TOTAL A REPORTER PAGE 2	/10	/13

# A REMPLIR PAR LES EXAMINATEURS DE L'EPREUVE E.P.3

Toute aide apportée par les examinateurs sera précisée dans le cadre prévu à cet effet afin de justifier, le cas échéant, la note obtenue.

	B.E.P.	C.A.P.
<b>NUMERO D'INSCRIPTION</b>		

## EVALUATION DU CANDIDAT

	B.E.P.	C.A.P.	Aide apportée (le cas échéant)
<b>EXPERIMENTATION</b>	/30	/24	
<b>APPLICATION NUMERIQUE</b>	/30	/16	
<b>TOTAL OBTENU</b>	/60	/40	

<b>A REPORTER AU PV</b>
<b>/20</b>

**BEP**

*Note sur 20 en points entiers*

<b>A REPORTER AU PV</b>
<b>/20</b>

**CAP**

**Fonctionnement en charge du transformateur.**

**-Réaliser les mesures nécessaires pour tracer la caractéristique suivante:  
 $U_2=f(I_2)$  . Faire 4 points de mesures à 1/4, 2/4 , 3/4 et 4/4 de  $I_2$  nominal.**

**-Tracer cette caractéristique.**

**- Vérifier le rapport de transformation à charge nominale.**

**Question B.E.P.**

**Pour chaque point de charge:**

**calculer le rendement par la méthode des pertes séparées.**

**tracer la caractéristique  $\eta=f(I_2)$ .**

AIDE	/10	/13
		/7
	/2	/2
	/2	/2
	/6	
	/3	
	/30	/24

**APPAREIL DE REGLAGE EN COURANT CONTINU.**  
**RHEOSTAT ET POTENTIOMETRE**

On dispose d'un appareil de réglage dont les caractéristiques sont les suivantes :

$$R=270 \Omega \quad P_{\max}=0.61 \text{ kW}$$

On désire utiliser cet appareil en rhéostat pour faire varier l'intensité du courant dans un récepteur purement résistif de caractéristique :  $R_c=100 \Omega \quad P_r \max=0.5 \text{ kW}$ .

**Calculer :**

1- Le courant maximal admissible pouvant traverser le rhéostat seul.

2- Le courant maximal admissible du récepteur seul.

3- Représenter le schéma de ce montage série avec générateur et récepteurs.

**MONTAGE RHEOSTATIQUE :**

**Calculer :**

4- Le courant maximum admissible dans le circuit. Justifier votre réponse.

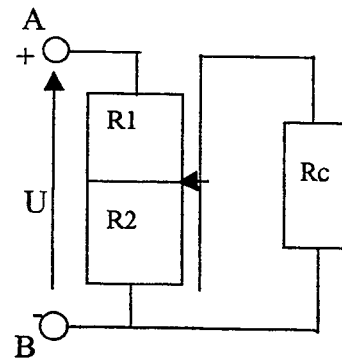
BAREME									
Question	1	2	3	4	5	6	7	8	Note
<b>CAP</b>	/2	/2	/2	/3	/3	/4			/16
<b>BEP</b>	/2	/2	/2	/3	/4.5	/4.5	/6	/6	/30

5- La tension maximale applicable sur le récepteur.

6- Le courant minimum pouvant traverser le montage, si la tension aux bornes du générateur est de 150 V.

**MONTAGE POTENTIOMETRIQUE EN CHARGE :**

On désire utiliser maintenant cet appareil de réglage en potentiomètre, sur le même récepteur, comme l'indique le schéma ci-dessous.



Résistance du potentiomètre  $R_p=270\Omega$   
 $R_1=120\Omega$  /  $R_2=150\Omega$   
 Résistance de la charge :  $R_c=100\Omega$

7- Calculer la résistance équivalente à l'ensemble des résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_c$  vue des bornes AB.

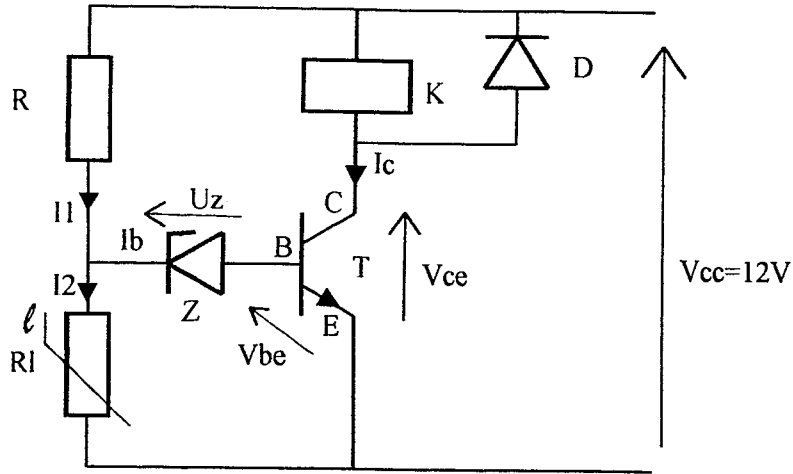
8 – Si la tension aux bornes de A et B est de 90V ,calculer le courant dans la résistance  $R_c$ .

Groupement "Est"		Session 2000		Sujet 1A		TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>				CODE(S) EXAMEN(S) :		
Epreuve :EP3 –Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2		
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1		
<b>Nom et prénom du candidat. :</b>						

## APPLICATION NUMERIQUE :

### Le transistor

Le schéma suivant représente un détecteur de lumière. Le relais K est alimenté lorsque l'éclairement, mesuré par la photorésistance  $R_l$ , est insuffisant.



$$R = 1K\Omega \text{ } 1/4W$$

$$Z : \text{BZX55C } U_z = 3,9V$$

$$T : 2N2222 ; P=0,5 W ; I_c \text{ max} = 0,8A ; \beta = 100$$

$$K : \text{relais } 12V ; P = 530mW$$

$$V_{cc}=12V$$

Lorsque le transistor est saturé,  $V_{ce \text{ sat}} = 0V$

$$V_{be} = 0,7V$$

1. Calculer la tension  $U_k$  aux bornes du relais K et la valeur de  $I_c$  lorsque le transistor est saturé.

2. Calculer  $I_b$ .

3. Calculer la tension aux bornes de la photorésistance  $R_l$  pour que le transistor soit saturé.

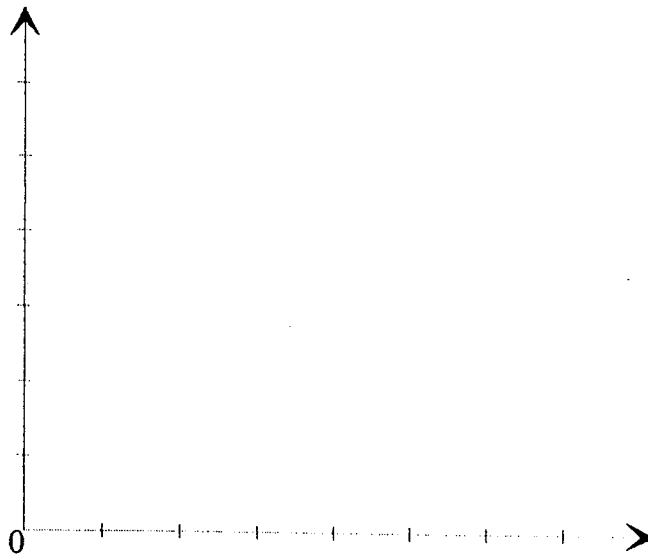
4. Calculer la tension aux bornes de R lorsque le transistor est saturé

Barème	1	2	3	4	5	6	7	8	note
CAP	/2	/2	/4	/2	/2	/4			/16
BEP	/3	/2	/4	/4	/3	/5	/4	/4	/30

5. Calculer  $I_1$ .

6. Calculer  $I_2$  et la valeur de la résistance  $R_1$  de la photorésistance.

7. Tracer la droite de charge du transistor dans un repère ( $V_{ce}$ ,  $I_c$ ).



8. Indiquer, sur la droite de charge, les points de fonctionnement correspondant à :

- l'état bloqué du transistor.
- L'état saturé du transistor.

Groupement "Est"		Session 2000		Sujet 1B		TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>			CODE(S) EXAMEN(S) :			
Epreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2		
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1		
<b>Nom et prénom du candidat. :</b>						



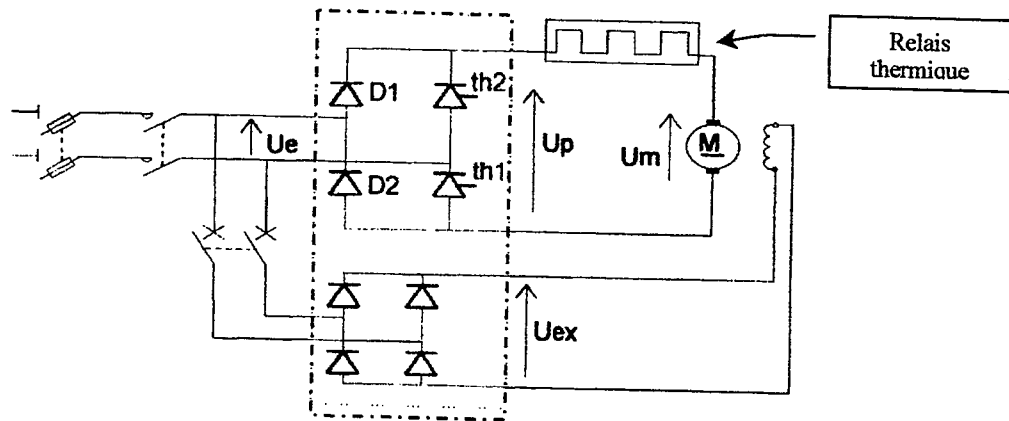
# VARIATEUR ET MOTEUR A COURANT CONTINU.

Un tapis roulant est entraîné par un moteur à courant continu à excitation séparée associé à un variateur. L'ensemble est alimenté sous une tension alternative 230 V 50 Hz.

On relève les caractéristiques suivantes sur la plaque signalitique du moteur.

Puissance utile $P = 0,46 \text{ kW}$	Tension d'induit $U = 170 \text{ V}$	Tension d'inducteur = $U_{ex} = 190 \text{ V}$
$n = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$	Intensité dans l'induit $I = 3,5 \text{ A}$	Intensité inducteur $I_{ex} = 0,34 \text{ A}$
	Résistance d'induit $R = 4,7 \Omega$	

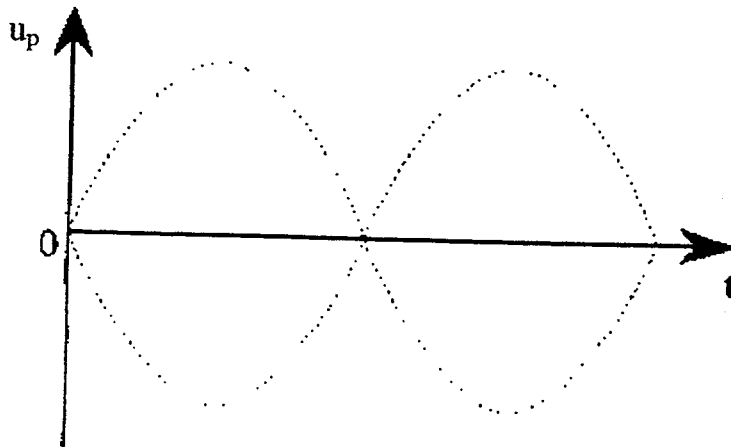
## Schéma électrique « Variateur + Moteur ».



1. Indiquer le type de pont utilisé pour alimenter l'inducteur.

2. Tracer l'oscillogramme de la tension  $u_p = f(t)$

L'angle de retard à l'amorçage des thyristors du pont alimentant l'induit est  $\alpha = 0$ .



Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	NOTE
<b>CAP</b>	/2	/3	/2	/2	/3	/2	/2		/16
<b>BEP</b>	/2	/5	/4	/4	/3	/5	/4	/3	/30

3. Calculer la valeur crête  $\hat{U}_p$
  
4. Calculer la valeur moyenne  $\bar{U}_p$ . En déduire la valeur de la tension  $\bar{U}_m$  aux bornes de l'induit (la résistance des bilames du relais thermique est négligée, les diodes sont parfaites).
  
5. Calculer la force-électromotrice du moteur au point nominal de fonctionnement.
  
6. Calculer la force-électromotrice du moteur si l'angle de retard à l'amorçage des thyristors est  $\alpha = 0$  (l'intensité dans l'induit ne varie pas).
  
7. Calculer la fréquence de rotation du moteur pour  $\alpha = 0$ .

Au point nominal de fonctionnement on mesure dans l'induit  $I = 3,5 \text{ A}$  et  $I = 5,25 \text{ A}$ .

8. Indiquer l'intensité de réglage du relais thermique. Justifier votre réponse.

Groupement "Est"		Session 2000		SUJET 1C		TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>			Code(s) examen(s) :			
Épreuve : <b>EP3 –Expérimentation scientifique et technique</b>		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures		Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2		
Partie : <b>Application numérique.</b>		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)		page 1/1	
<b>Nom et prénom du candidat. :</b>						