

APPAREIL DE REGLAGE EN COURANT CONTINU.
RHEOSTAT ET POTENTIOMETRE

On dispose d'un appareil de réglage dont les caractéristiques sont les suivantes :
 $R=270 \Omega$ $P_{max}=0.61 \text{ kW}$
 On désire utiliser cet appareil en rhéostat pour faire varier l'intensité du courant dans un récepteur purement résistif de caractéristiques : $R_c=100 \Omega$ $P_r \text{ max}=0.5 \text{ kW}$.

Calculer :

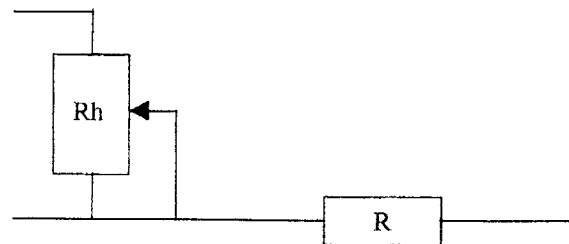
1- Le courant maximal admissible pouvant traverser le rhéostat seul.

$$I_{m_{rh}} = \sqrt{P_{rh} / R_{rh}} = \sqrt{610 / 270} = 1,5A$$

2- Le courant maximal admissible du récepteur seul.

$$I_{m_r} = \sqrt{P_r / R_c} = \sqrt{500 / 100} = 2,23A$$

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



MONTAGE RHEOSTATIQUE :

Déterminer :

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

1,5A car c'est le courant max. admissible par le rhéostat.

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

5- Calculer la tension maximale applicable sur le récepteur en série avec le rhéostat.

$$U_m = R \times I_m = 100 \times 1,5 = 150V$$

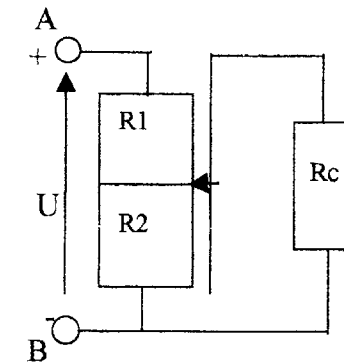
6- Calculer le courant minimum pouvant traverser le montage, si la tension aux bornes du générateur est de 150 V.

$$I_{mini} = U / (R_h + R) = 150 / 370 = 0,4A$$

BEP SEULEMENT.

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 $R_p=270\Omega$
 $R1=120\Omega$ / $R2=150\Omega$
 Résistance de la charge : $R_c=100\Omega$

7- Calculer la résistance équivalente à l'ensemble des résistances R1, R2 et Rc vue des bornes AB.

$$R_{eq} = R1 + (R2 \times Rc / (R2 + Rc)) = 180 \Omega$$

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

$$I_T = U / R = 90 / 180 = 0,5A \text{ d'où } U_{R1} = 0,5 \times 120 = 60V$$

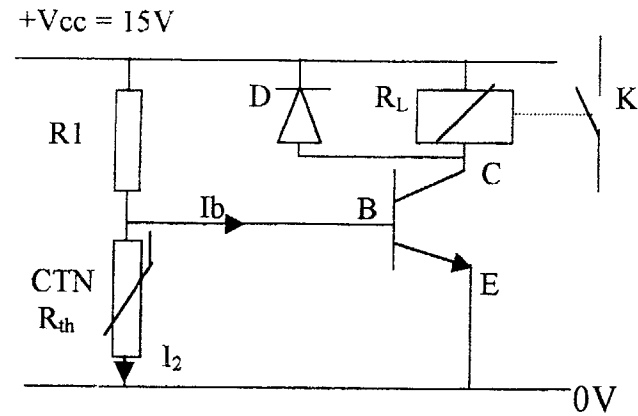
$$U_{Rc} = U - U_{R1} = 90 - 60 = 30V \text{ d'où } I_{rc} = U_{R2} / Rc = 30 / 100 = 0,3A$$

Groupement "Est"		Session 2002	Corrigé 7A	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.			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
Nom et prénom du candidat. :				

ETUDE D'UN THERMOSTAT

On désire réguler la température d'un chauffe-eau à partir d'un thermostat.
La température de réglage est située entre 50°C et 100°C.

Schéma de principe du thermostat :



Le relais présente une résistance :

$$R_L = 470 \Omega$$

1. **Indiquer** le type de transistor. Placer les repères (B,E,C).
NPN
2. **Préciser** le nom de l'ensemble formé par R1 et Rth.
Pont diviseur de tension
3. **Placer** sur le schéma la diode de roue libre destinée à protéger le transistor des surtensions.
4. **Flécher** le courant circulant dans R1 (I_1), le courant circulant dans la CTN (I_2) puis le courant de base (I_b) et de collecteur (I_c) du transistor.
5. **Compléter** le tableau suivant :

	Rth Diminue ou augmente	Transistor T Se bloque ou se sature	Contact K Se ferme ou s'ouvre
Si la température augmente	Diminue	Se bloque	S'ouvre
Si la température diminue	Augmente	Se sature	Se ferme

Détermination des valeurs de R1 permettant un réglage de la température entre 50°C et 100°C.

- **Caractéristiques du transistor :**

Type	Boîtier Brochage	Gain	I_{cmax} (mA)	Ptot (mW)	V_{ce0} (V)
2N2222	TO 18	100 à 300	800	500	30

Régime bloqué : $V_{ce} = +V_{cc}$ et $I_c = 0$
Régime saturé : $V_{ce} = 0,3V$
 $V_{be} = 0,7V$

Pour la suite des calculs on considérera :
Un gain $\beta = 100$
La tension à l'état saturé $V_{be} = 0,7V$

- **Caractéristiques de la CTN :**

Pour $\theta = 50^\circ C$ on a $R_{th} = 3485 \Omega$
Pour $\theta = 100^\circ C$ on a $R_{th} = 348,5 \Omega$

Questions	1	2	3	4	5	6					7			Note	
						6-1	6-2	6-3	6-4	6-5	7-1	7-2	7-3		
CAP	/2	/1	/1	/2	/6	/2	/2								/16
BEP	/1	/1	/1	/2	/3	/2	/2	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/30

6. 1^{er} cas : immédiatement après l'enclenchement du relais pour $\theta = 50^\circ C$ et $\beta = 100$

6-1. Calculer I_c . $I_c = (V_{cc} - V_{ce}) / R_c = 31,3 \text{ mA}$	6-2. Calculer I_b . $I_b = I_c / \beta = 0,313 \text{ mA}$
6-3. Calculer le courant circulant dans la CTN (I_2). $I_2 = U_{be} / R_{th} = 0,2 \text{ mA}$	6-4. Calculer le courant circulant dans la résistance R1 (I_1). $I_1 = I_b + I_2 = 0,513 \text{ mA}$
6-5. Calculer la valeur que doit prendre R1 $R_1 = U_{r1} / I_1 = 27875 \Omega$	

7. 2^{ème} cas : juste avant le déclenchement du relais pour $\theta = 100^\circ C$ et $\beta = 100$

On donne $I_b = 313 \mu A$ avant le déclenchement
 $V_{be} = 0,7V$

7-1. Calculer le courant circulant dans la CTN (I_2). $I_2 = U_{be} / R_{th} = 2 \text{ mA}$	7-2. Calculer le courant circulant dans la résistance R1 (I_1). $I_1 = I_b + I_2 = 2,313 \text{ mA}$
7-3. Calculer la valeur que doit prendre R1 $R_1 = U_{r1} / I_1 = 6182 \Omega$	

Groupement "Est"		Session 2002	Corrigé 7B	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.			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
Nom et prénom du candidat. :				

MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit indique:

Tension : 230 / 400 V f = 50 Hz Pu = 10 kW

Intensité : 38,2 A / 22 A Fréquence de rotation = 980 tr.min⁻¹. cosφ = 0,82

Ce moteur est raccordé sur un réseau triphasé plus neutre dont la tension entre phases est de 400 V.

1. **Indiquer** le couplage à réaliser.

Couplage ETOILE

2. **Calculer** le nombre de paires de pôles de ce moteur.

$$P = f / n = 3$$

3. **Calculer** la puissance active absorbée par ce moteur pour son point de fonctionnement nominal.

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos\phi = 12500 \text{ W}$$

4. **Déterminer** la valeur de son glissement.

$$n_s = f / p = 1000 \text{ tr/min.}$$

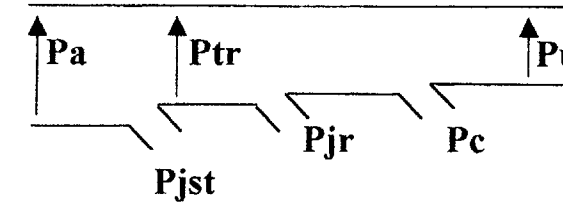
$$g = (n_s - n_r) / n_s = 0,02 \text{ soit } 2\%$$

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Note
CAP	/2	/2	/3	/3	/3	/3					/16
BEP	/1,5	/1,5	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/3	/30

5. **Calculer** son rendement industriel.

$$\eta = P_u / P_a = 10000 / 12500 = 0,8$$

6. **Représenter** le bilan des différentes puissances.



BEP SEULEMENT.

7. **Calculer** les pertes par effet Joule dans le stator pour la charge nominale si la résistance mesurée entre U1 et V1 (sur la plaque à bornes) est de 1Ω, le couplage étant réalisé.

$$P_j = 3 r \cdot I^2 / 2 = 726 \text{ W}$$

8. **Calculer** la valeur de l'ensemble des autres pertes de ce moteur.

$$\text{Pertes tot.} = P_a - P_u = 12500 - 10000 = 2500 \text{ W}$$

$$\text{Pertes} = 2500 - 726 = 1774 \text{ W}$$

9. **Calculer** sa puissance réactive.

$$Q = P \cdot \tan\phi = 12500 \cdot 0,7 = 8725 \text{ VAR}$$

10. **Calculer** le moment de son couple utile.

$$T_u = P_u / \omega = 97,5 \text{ Nm}$$

Groupement "Est"		Session 2002	CORRIGE 7C	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.			Code(s) examen(s) :	
Épreuve : 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

Nom et prénom du candidat. :