

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. |
| NUMERO D'INSCRIPTION | | |

EVALUATION DU CANDIDAT

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

A REPORTER AU PV
/20

BEP

Note sur 20 arrondie au 1/2 point

A REPORTER AU PV
/20

CAP

Exemple : 10,1 = 10,50
10,6 = 11

BEP ET CAP ELECTROTECHNIQUE SESSION 2002

A PRENDRE CONNAISSANCE AVANT LE DEBUT DE L'EPREUVE EPREUVE E.P.3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

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.

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.

Remarques : Ne rien inscrire dans les colonnes de droite. Ces colonnes sont réservées aux examinateurs afin qu'ils puissent noter leurs remarques concernant l'aide apportée aux candidats et la note correspondant à la question. (S= sans aide ; P=aide partielle ; T= aide totale)

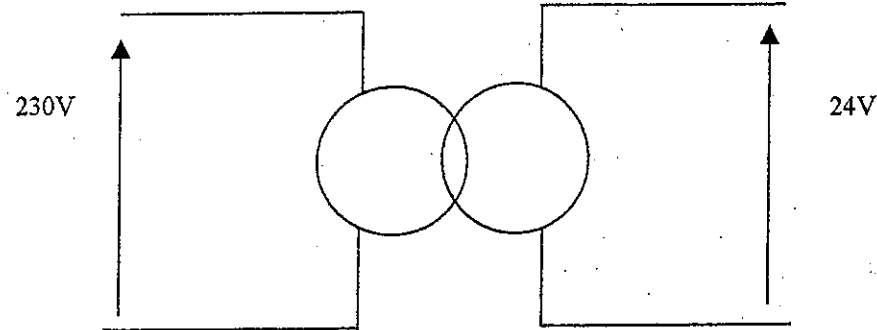
CANDIDAT : NOM :

Prénom :

THEME D'EXPERIMENTATION N°7

Transformateur monophasé 230 / 24 V.

Mise en situation.



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

1) Relever les caractéristiques de votre transformateur sur la plaque signalétique.

2) 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.

3) 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 |
| | /10 | /13 |

Fonctionnement en charge du transformateur.

4) Réaliser les mesures nécessaires pour tracer la caractéristique suivante: U2=f(I2). Faire 4 points de mesures à 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4 de I2 nominale.

5) Tracer cette caractéristique.

6) 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 $\eta=f(I2)$.

- Respecter les consignes de sécurité.

| AIDE | /10 | /13 |
|------|-----|-----|
| | | /7 |
| | /2 | /2 |
| | /2 | /2 |
| | /5 | |
| | /5 | |
| | /2 | /2 |
| | /30 | /24 |

APPAREIL DE REGLAGE EN COURANT CONTINU.
RHEOSTAT ET POTENTIOMETRE

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

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 :

Déterminer :

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

| 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 |

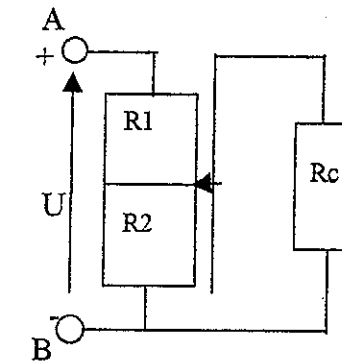
5- Calculer la tension maximale applicable sur le récepteur en série avec le rhéostat.

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

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 $R_p=270 \Omega$
 $R_1=120 \Omega$ / $R_2=150 \Omega$
 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.

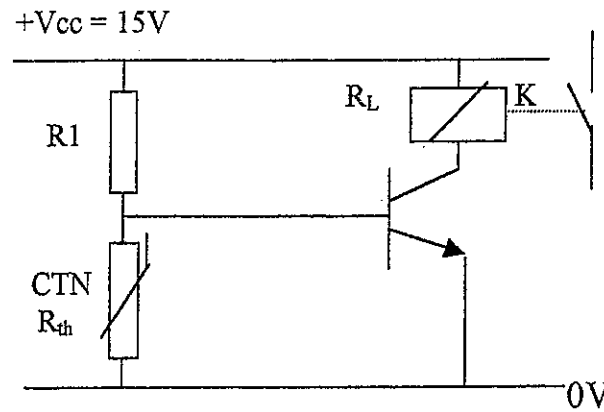
8 - Si la tension aux bornes de A et B est de 90V ,calculer le courant dans la résistance R_c .

| Groupement "Est" | | Session 2002 | | Sujet 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 un résistance :

$$R_L = 470 \Omega$$

1. Indiquer le type de transistor. Placer les repères (B,E,C).
2. Préciser le nom de l'ensemble formé par R1 et Rth.
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 | | | |
| Si la température diminue | | | |

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) | Vce0 (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 . | 6-2. Calculer I_b . |
| 6-3. Calculer le courant circulant dans la CTN (I_2). | 6-4. Calculer le courant circulant dans la résistance R1 (I_1). |
| 6-5. Calculer la valeur que doit prendre R1 | |

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). | 7-2. Calculer le courant circulant dans la résistance R1 (I_1). |
| 7-3. Calculer la valeur que doit prendre R1 | |

| Groupement "Est" | | Session 2002 | | Sujet 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.

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

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

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

| 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 | /6 | /30 |

5. **Calculer** son rendement industriel.

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.

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

9. **Calculer** sa puissance réactive.

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

| Groupement "Est" | Session 2002 | SUJET 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. : | | | |