

**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

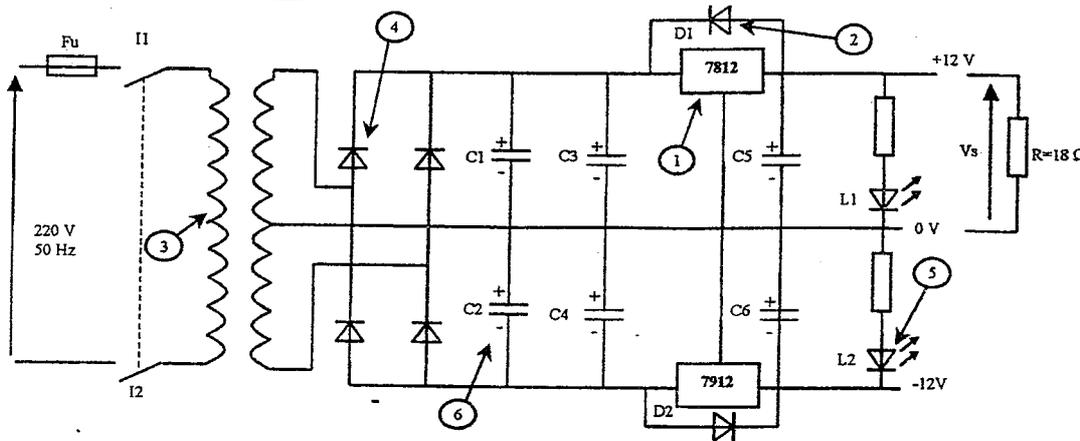
CANDIDAT : NOM :

Prénom :

ALIMENTATION SYMETRIQUE + 12V / -12V

Tous les montages électroniques utilisant des amplificateurs opérationnels nécessitent une source de tension continue symétrique. On se propose d'étudier dans ce thème une alimentation + 12V / -12V

Schéma de l'alimentation



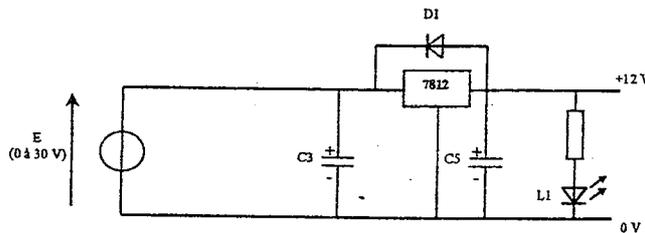
1^{ère} PARTIE

1.1 Identifier les composants numérotés de 1 à 6 sur le schéma ci-dessus et expliquer succinctement leurs rôles.

1.2. Tracé de la caractéristique $V_s = f(V_e)$

On veut étudier l'influence de la tension d'entrée V_e sur la tension de sortie V_s .

Cette caractéristique sera exclusivement faite sur la partie positive de l'alimentation (Simulée par le schéma ci-dessous)



1.2. 1. Insérer les appareils de mesures appropriés dans le montage.

- Choix des calibres: rechercher dans la documentation constructeur la tension d'entrée maximale V_e et en déduire le calibre à utiliser.

1.2.2 Faire varier V_e de 0 à 90% de $V_{e_{max}}$ et relever la tension V_s correspondante. (faire 10 points de mesure)

1.2.3. Tracer la caractéristique $V_s = f(V_e)$ sur du papier millimétré.

1.2.4. A partir de la caractéristique:

- Déduire la tension pratique V_e à partir de laquelle commence la régulation.

Total 1

Aide ¹	BEP	CAP
	/2	/2
	/2	/3
	/1	/3
	/2	/2
	/	/

¹ Aide totale : T Aide partielle : P

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 en points entiers

A REPORTER AU PV
/20

CAP

L78XX

d'après



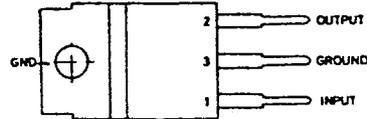
DESCRIPTION :

La série des régulateurs à 3 broches L78XX sont disponibles dans les boîtiers TO220 et TO3, avec de nombreuses valeurs de tensions fixes. Ces régulateurs peuvent procurer une régulation locale éliminant les problèmes dus à une alimentation unique. Chaque type de régulateur possède une protection en courant, une protection thermique et de nombreuses autres protections les rendant pratiquement indestructibles.

Valeurs limites

Tension continue d'entrée ($V_o = 5$ à 18 V) ($V_o = 20, 24$ V)	35 V 40 V
Courant de sortie	Limite interne
Puissance dissipée	Limite interne
Température de jonction (L7800)	-55 °C à +150 °C
(L7800C)	0 °C à +150 °C
Température de stockage	-65 à +150 °C

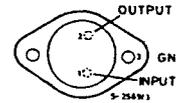
Brochage



S-2568/1

Particularités

- Courant de sortie : 1,5 A.
- Tension de sortie : 5, 6, 8, 12, 15, 18, 20, 24 V.
- Protection thermique.
- Protection contre les courts-circuits.
- Protection du transistor de sortie.



S-2568/1

Caractéristiques électriques L7800 $T_j = -55$ °C à +150 °C,
 $I_o = 500$ mA, $C_i = 0,33$ μ F, $C_o = 0,1$ μ F (sauf mentions particulières)

Tension de sortie		5			6			8			12			Unités
Tension d'entrée		10			11			14			19			
Paramètres	Conditions	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
V_o Tension de sortie	$T_j = 25$ °C	4,8	5	5,2	5,75	6	6,25	7,7	8	8,3	11,5	12	12,5	V
	$I_o = 5$ mA à 1 A $P_o \leq 15$ W	4,65	5	5,35	5,65	6	6,35	7,6	8	8,4	11,4	12	12,6	
		(V _i = 8 à 20 V)			(V _i = 9 à 21 V)			(V _i = 11,5 à 23 V)			(V _i = 15,5 à 27 V)			
ΔV_o Régulation de ligne	$T_j = 25$ °C	50 (V _i = 7 à 25 V)			60 (V _i = 8 à 25 V)			80 (V _i = 10,5 à 25 V)			120 (V _i = 14,5 à 30 V)			mV
		25 (V _i = 8 à 12 V)			30 (V _i = 9 à 13 V)			40 (V _i = 11 à 17 V)			60 (V _i = 16 à 22 V)			
ΔV_o Régulation de charge	$T_j = 25$ °C $I_o = 5$ mA à 1,5 A	100			100			100			120			mV
	$T_j = 25$ °C $I_o = 250$ à 750 mA	25			30			40			60			
I_d Courant de repos	$T_j = 25$ °C	6			6			6			6			mA
ΔI_d Variation du courant de repos	$I_o = 5$ mA à 1 A	0,5			0,5			0,5			0,5			mA
		0,8 (V _i = 8 à 25 V)			0,8 (V _i = 9 à 25 V)			0,8 (V _i = 11,5 à 25 V)			0,8 (V _i = 15 à 30 V)			
$\frac{\Delta V_o}{\Delta T}$ Dérive de la tension de sortie	$I_o = 5$ mA	0,6			0,7			1			1,5			mV/°C
e_n Tension de bruit de sortie	B = 10 Hz à 100 kHz $T_j = 25$ °C	40			40			40			40			$\frac{\mu V}{V_o}$
SVR Réjection de la tension d'alimentation	f = 120 Hz	68 (V _i = 8 à 18 V)			65 (V _i = 9 à 19 V)			62 (V _i = 11,5 à 21,5V)			61 (V _i = 15 à 25 V)			dB
V_o Chute de la tension de sortie	$I_o = 1$ A $T_j = 25$ °C	2 2,5			2 2,5			2 2,5			2 2,5			V
R_o Résistance de sortie	f = 1 kHz	17			19			16			18			m Ω
I_{sc} Courant de court-circuit	V _i = 35 V $T_j = 25$ °C	0,75 1,2			0,75 1,2			0,75 1,2			0,75 1,2			A
I_{scp} Courant de court-circuit de pointe	$T_j = 25$ °C	1,3 2,2 3,3			1,3 2,2 3,3			1,3 2,2 3,3			1,3 2,2 3,3			A

TRANSFORMATEUR TRIPHASE.

Le transformateur étudié possède la plaque signalétique ci-dessous.

1. **Indiquer** ce que signifie chacune de ces indications:

25 kVA
couplage D-y
primaire 20 kV
secondaire 230 V / 400 V

25 kVA :
 D :
 y :
 20 kV :
 230 V / 400 V

La puissance donnée sur la plaque signalétique permet de calculer l'intensité nominale qu'on peut demander au secondaire du transformateur .

2. **Calculer** cette intensité I_2 .

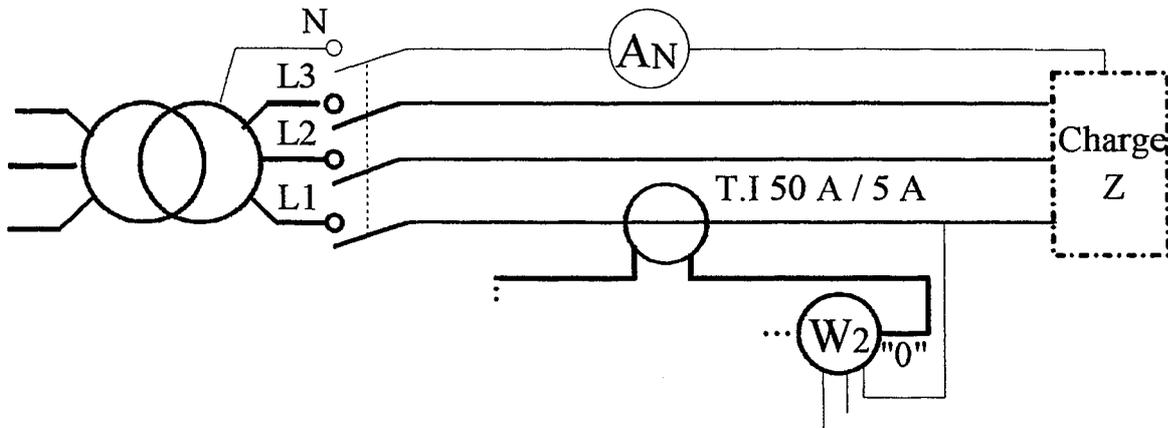
On veut faire l'essai en charge de ce transformateur, sur circuit parfaitement équilibré, après avoir réalisé le montage suivant:

3. **Compléter le montage :**

Un ampèremètre A2 (5 A - 5 divisions) doit permettre de mesurer I_2 .

Un wattmètre triphasé W2 (5 A - 400 V - 200 div.) doit permettre de mesurer P_2 .

Un voltmètre V2 (500 V - 500 div.) doit permettre de mesurer la tension entre phases U_2 .



APPLICATION NUMERIQUE:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Note
CAP	/2	/1	/2	/2	/3	/2	/2	/1	/1			/16
BEP	/2	/2	/3	/3	/6	/4	/3	/3	/4			/30

Compte tenu de l'utilisation d'un T.I (50 A / 5 A) pour la mesure des intensités,

4. Calculer la constante à appliquer aux lectures de l'ampèremètre A2 et du wattmètre triphasé W2.

Constante ampèremètre (5 A - 5 div + TI) =

Constante wattmètre triphasé (5 A - 400 V - 200 div + TI) =

Après avoir reporté dans le tableau ci-dessous, la valeur des constantes calculées pour l'ampèremètre (en ampères / division) et pour le wattmètre (en Watts / division).

5. Compléter:

- le relevé de l'intensité en charge dans le neutre qui aurait dû être fait sur AN,
- le relevé de la lecture de l'intensité à vide dans la phase qui aurait dû être fait sur A2

- la valeur (à calculer) de l'intensité en charge mesurée par A2,
- la valeur de la puissance mesurée en charge par W2.

essai	V2 en V	AN en A	A2			W2		
			lecture	A / Div.	Ampères	lecture	W / div.	Watts
à vide	412	0	.....	.....	.....	0	.....	0
en charge	400	.....	3,6	.....	.....	66,5	.....	.....

6. Calculer la puissance apparente en charge (d'après la tableau ci-dessus).

7. Calculer le facteur de puissance imposé par la charge au secondaire du transformateur.

8. Calculer en % la chute de tension en charge au secondaire (entre l'essai à vide et l'essai en charge).

9. Calculer les pertes cuivre totales dans le secondaire de ce transformateur dans les conditions de l'essai en charge effectué ci-dessus sachant qu'on a mesuré la résistance entre 2 phases secondaire couplé : $R = 0,03 \Omega$.

Groupement "Est"		Session 2000		Sujet 9A		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. :						

APPLICATION NUMERIQUE :**Moteur à courant continu.**

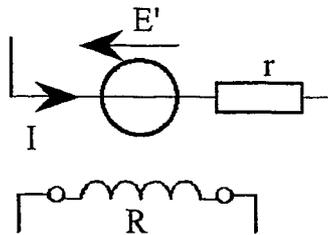
Sur la plaque signalétique d'un moteur à courant continu à excitation indépendante on observe:

inducteur	Résistance	$R = 200\Omega$.
	Tension d'alimentation	$U_e = 120\text{ V}$
Induit	résistance	$r = 0,5\ \Omega$
	Tension d'alimentation	$U = 220\text{ V}$

Lors d'un essai en charge on a relevé :

fréquence de rotation	$n = 1400\text{ tr.min}^{-1}$
Intensité dans l'induit	$I = 20\text{ A}$

1. **Calculer** La force contre-électromotrice du moteur.



2. **Calculer** l'intensité du courant d'excitation.

3. **Calculer** les pertes par effet Joule dans l'inducteur.

Barème	1	2	3	4	5	6	7	8	9	note
CAP	/3	/3	/2	/2	/2	/2	/2			/16
BEP	/3	/3	/3	/3	/3	/4	/4	/4	/3	/30

4. **Calculer** la puissance absorbée par l'induit.

5. **Calculer** les pertes par effet Joule dans l'induit.

6. **Calculer** la puissance utile du moteur. Un essai à vide ayant permis de déterminer les pertes collectives, $P_c = 260 \text{ W}$

7. **Calculer** la puissance totale absorbée.

8. **Calculer** la force contre électro-motrice à vide. L'intensité du courant dans l'induit à vide est 1,2A.

9. **Calculer** la fréquence de rotation à vide si l'intensité du courant d'excitation reste le même qu'en charge.

Groupement "Est"		Session 2000		Sujet 9B		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. :						

TRANSFORMATEUR TRIPHASE

1. On a relevé sur la plaque signalétique les données suivantes :

Transformateur triphasé
3 kVA
primaire : 230/400 V
secondaire 230 V + Neutre

On désire obtenir avec ce transformateur une alimentation **230 V + Neutre** à partir du réseau **3 x 400 V**.

Quel doit être le couplage du transformateur : **Yy – Yd – Dd – Dy ? Justifier.**

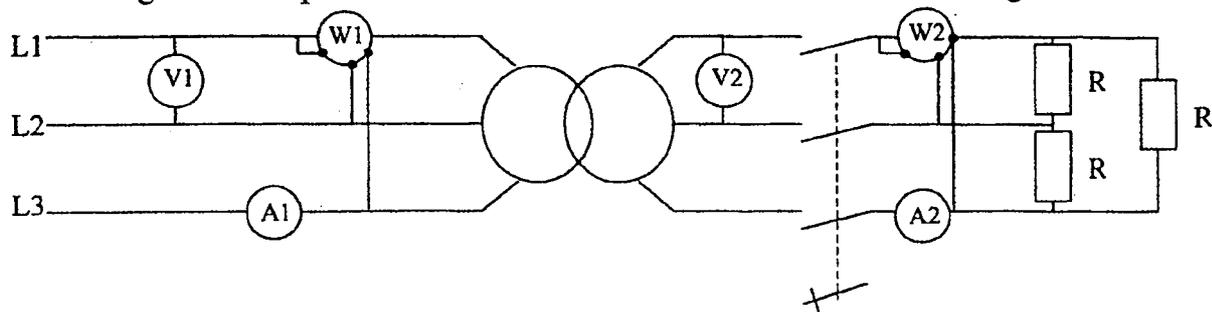
2. D'après le tableau de relevés suivant, **calculer** les valeurs des résistances primaires (R1) et secondaires (R2) entre phases (Mesures effectuées en courant continu) couplage effectué.

	Primaire		Secondaire	
	U1(V)	I1(A)	U2(V)	I2(A)
Calibre	30	10	30	10
Echelle	30	100	100	100
Lecture	20	47,5	100	57,5
Valeur			30	

R1=
R2=

Essai à vide et en charge :

Soit le montage suivant permettant de faire les essais à vide et en charge :



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

Les essais ont donné les mesures suivantes :

	U1	I1	P1	U2	I2	P2
A vide	400V	0,5A	60W	230V	0	0
En charge	400V	4A	2360W	225V	5,77A	2250W

3. **Calculer** les pertes Joules à vide.
4. **Calculer** les pertes fer du transformateur.
5. **Calculer** les pertes Joules au primaire en charge.
6. **Calculer** les pertes Joules au secondaire en charge.
7. **Déterminer** la somme des pertes du transformateur en charge.
8. **Calculer** le rendement du transformateur.

BEP SEULEMENT.

9. **Déterminer** la chute de tension au secondaire du transformateur.
10. **Déterminer** la valeur R d'une résistance du rhéostat de charge utilisé pour l'essai.

Groupement "Est"		Session 2000		SUJET 9C		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. :						