

# BEP ET CAP ELECTROTECHNIQUE SESSION 2001

***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 :

# 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 ½ point*

A REPORTER AU PV  
/20

CAP

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

## THEME D'EXPERIMENTATION N°9

AIDE :  
 Sans : S  
 Totale : T  
 Partielle : P

**BAREME**

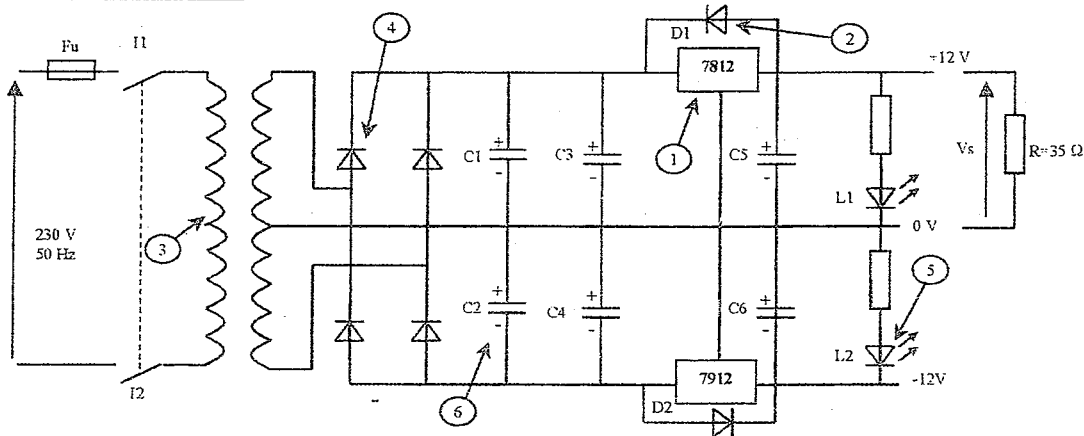
BEP    CAP

Alimentation symétrique +12v / -12v.

Mise en situation :

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.

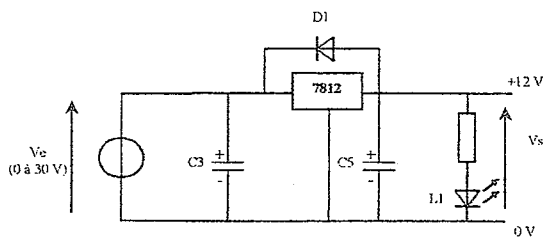
Schéma de l'alimentation



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

/2            /2

**On désire étudier l'influence de la tension d'entrée  $V_e$  sur la tension de sortie  $V_s$ . Cette caractéristique ( $V_s=f(V_e)$ ) sera exclusivement faite sur la partie positive de l'alimentation représentée par le schéma ci-dessous.**



**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)**

/3            /3

**3) Tracer la caractéristique  $V_s = f(V_e)$  sur papier millimétré.**

/2            /2

**4) A partir de la caractéristique, déduire la tension pratique  $V_e$  à partir de laquelle commence la régulation.**

/1            /1



## MACHINES TOURNANTES A COURANT ALTERNATIF

Un moteur asynchrone triphasé à rotor en court-circuit est utilisé pour l'entraînement d'un tapis transporteur élévateur.

Le relevé de la plaque signalétique fournit les renseignements suivants :

$P = 1,5 \text{ kW}$	$230 \text{ V} / 6,9 \text{ A}$	$400 \text{ V} / 4 \text{ A}$
$\eta = 0,82$	$n = 1460 \text{ tr.min}^{-1}$	$f = 50 \text{ Hz}$

1. Quelle doit être la tension à appliquer aux bornes d'un enroulement du moteur ?

2. Indiquer le couplage des enroulements sur un réseau triphasé 400 V+ Neutre.  
Justifier la réponse.

3. Calculer le nombre de pôles de ce moteur.

4. Dans les conditions d'utilisation suivantes : secteur 400 V + N ; 50 Hz.  
Calculer la puissance active absorbée par le moteur.

5. Calculer le facteur de puissance.

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

6. Calculer le moment du couple utile.

7. Calculer le glissement.

### BEP SEULEMENT.

Ce moteur est piloté par un variateur de vitesse. Pour une consigne de fréquence  $f = 40 \text{ Hz}$ , il tourne à  $1180 \text{ tr.min}^{-1}$ . Le couple alors développé sur l'arbre est de  $9,8 \text{ Nm}$ . Des mesures effectuées en amont du variateur indiquent :

$I = 4 \text{ A}$                        $U = 400 \text{ V}$                        $P = 830 \text{ W}$  par phase.

8. Calculer la puissance utile fournie par le moteur.

9. Calculer le facteur de puissance de l'installation.

10. Calculer le rendement global du moto-variateur.

11. Calculer le glissement.

Groupement "Est"	Session 2001	SUJET 9A	TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>		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. :			

## MOTEUR A COURANT CONTINU EXCITATION INDEPENDANTE.

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

- inducteur : résistance  $R = 200 \Omega$ .  
tension d'alimentation  $U_e = 120 V$ .
- induit : résistance  $r = 0,5 \Omega$ .  
tension d'alimentation  $U = 220 V$ .

Lors d'un essai en charge, on a relevé la fréquence de rotation égale à  $1400 \text{ tr.min}^{-1}$  et l'intensité dans l'induit de  $20 A$ .

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.
4. Calculer la puissance absorbée par l'induit.
5. Calculer les pertes par effet Joule dans l'induit.

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

6. Calculer la puissance utile du moteur. Un essai à vide ayant permis de déterminer les pertes collectives,  $P_c = 260 W$ . (Les pertes par effet Joule de l'induit tournant à vide sont négligées.)

7. Calculer la puissance totale absorbée.

### BEP SEULEMENT.

8. Calculer le rendement industriel.

9. Calculer le moment du couple moteur.

10. Calculer la fréquence de rotation du moteur à vide, le courant d'excitation restant le même qu'en charge. L'intensité du courant d'induit à vide est de  $1.2 A$

Groupement "Est"		Session 2001	SUJET 9B	TIRAGES
Examen et spécialité : <b>B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.</b>			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 : <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>				

## TRANSFORMATEUR MONOPHASE.

Une armoire électrique d'une machine outil est alimentée par un transformateur monophasé de puissance 1 kVA, considéré comme idéal.

Ce transformateur peut être alimenté au primaire sous deux tensions différentes **400V ou 230 V**.

Le secondaire comporte deux enroulements identiques délivrant chacun une tension de **25 V**.

Le bobinage primaire comprend un nombre total de **1200 spires**.

1. Calculer le nombre de spires d'un enroulement secondaire.

2. Calculer le nombre de spires au primaire correspondant à son alimentation sous **230 V**.

3. Calculer l'intensité du courant secondaire nominal débité dans une charge inductive ayant un facteur de puissance de **0,8** pour la tension secondaire  $U_2 = 25 \text{ V}$ . Indiquer son couplage :

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

4. Idem pour  $U_2 = 50\text{V}$ . Indiquer son couplage :

### BEP SEULEMENT.

5. Calculer les intensités correspondantes du courant au primaire quand celui-ci est alimenté sous  $U_1 = 230 \text{ V}$ .

6. Idem pour  $U_1 = 400 \text{ V}$ .

Groupement "Est"		Session 2001	SUJET 9C	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>				