

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

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

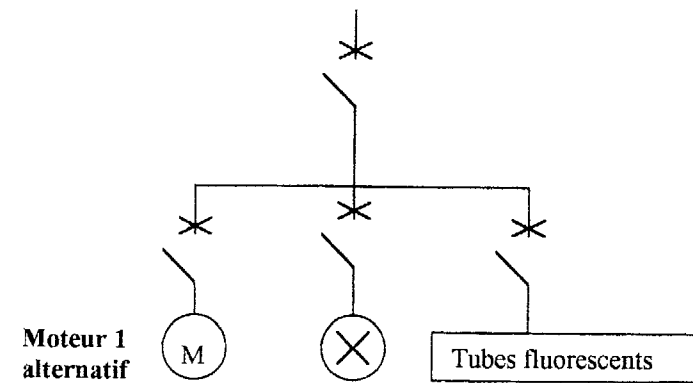
C) A LA FIN DE L'EPREUVE, avant de quitter la salle, remettez vos copies, sujets et brouillons à l'examineur.

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)

THEME D'EXPERIMENTATION N°12

Installation monophasée.

Mise en situation : Une installation électrique monophasée 230v-50Hz comporte un moteur alternatif M1, un groupe de lampes H1 et plusieurs tubes fluorescents H2. Voir schéma ci-dessous.



On désire réaliser des mesures afin de vérifier s'il est nécessaire de procéder à un relèvement du $\cos \varphi$.

1) Proposer un schéma de branchement permettant de mesurer U, I et P de chaque récepteur :

2) Mesurer pour chaque récepteur, l'intensité, la puissance absorbée et la tension :

3) Calculer les puissances apparentes et réactives de chaque type de récepteurs :

AIDE : Sans : S Totale : T Partielle : P	BAREME	
	BEP	CAP
	/2	/2
	/5	/5
	/4	/4
TOTAL A REPORTER PAGE 2	/11	/11

4) Construire le diagramme des puissances et déterminer la puissance apparente de l'installation :

5) Calculer l'intensité absorbée totale de toute l'installation et vérifier cette valeur par un essai :

6) Calculer la valeur de la puissance réactive capacitive de la batterie de condensateurs à placer aux bornes de l'installation afin d'obtenir un facteur de puissance de 0,928 :

Question B.E.P.

- En deduire la valeur de la capacité du condensateur et le brancher sur l'installation :

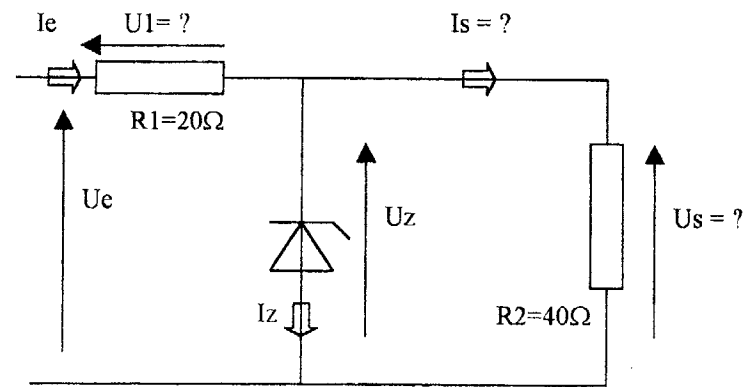
- Calculer alors l'intensité du courant qui doit circuler dans les conducteurs d'alimentation du circuit principal si le facteur de puissance est de 0,928 : Vérifier la valeur de l'intensité de ce courant en le mesurant :

- Respecter les consignes de sécurité :

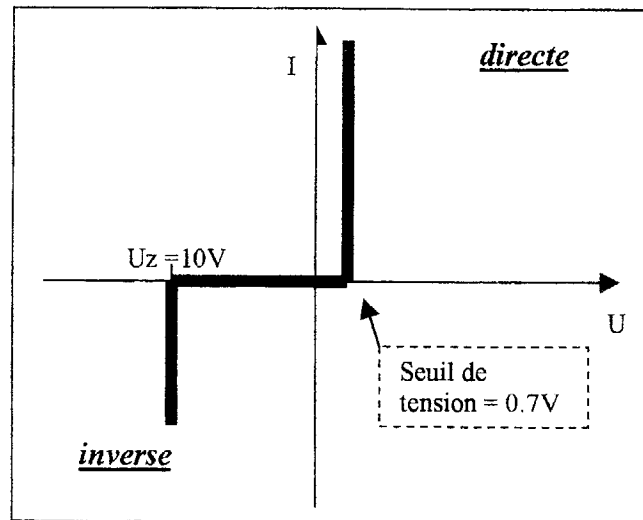
AIDE	/11	/11
		/4
	/3	/3
	/4	/4
	/3	/3
	/2	/2
TOTAL A REPORTER	/30	/24

DIODE ZENER

On donne un montage avec une diode zéner considérée comme idéale.
Sa tension de zéner est $U_z = 10V$.



Rappel : caractéristiques d'une diode zéner



On vous demande de **calculer** :

1 – L'intensité I_s en mA pour $U_e = 6V$:

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

2 – La valeur de U_s lorsque U_e est de 6V :

$U_e = 18V$ pour le reste de l'exercice :

3 – Donner la valeur de U_z :

4 – Calculer I_s en mA :

5 – Calculer U_1 (tension aux bornes de R_1) :

BEP SEULEMENT.

6 – Calculer I_e en mA.

Groupement "Est"		Session 2002		Sujet 12A		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		

MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

Une scie à ruban est entraînée par un moteur asynchrone triphasé démarrant en étoile-triangle. On utilise un réseau triphasé 400 V + N + Pe – 50 Hz.

Caractéristiques du moteur :

U	I	Pu	n	η	f
400V/690 V	14A/8A	7,5 kW	2920 tr.min ⁻¹	0,83	50 Hz

1. **Déterminer** la vitesse de synchronisme de ce moteur.
2. **Calculer** la fréquence de synchronisme de ce moteur, et en déduire le nombre de pôles.
3. **Calculer** la surintensité si on fait démarrer ce moteur directement en triangle (on prendra $I_d/I_n = 7$).
4. **Calculer** le glissement de ce moteur (exprimer le résultat en %).

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

5. **Calculer** la puissance absorbée par ce moteur lorsqu'il est en régime établi.

BEP SEULEMENT.

6. **Calculer** le facteur de puissance de ce moteur.
7. **Déterminer** le moment du couple utile.

Groupement "Est"		Session 2002	SUJET 12B	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

MOTEUR A COURANT CONTINU A EXCITATION INDEPENDANTE

Un moteur bipolaire à excitation séparée de puissance utile **4 kW** est alimenté sous une tension de **220 V**. Son inducteur absorbe un courant d'intensité **1,8 A** sous **220V**. Son induit a une résistance de **0,2 Ω**.

Le rendement industriel est de **0,7**.

1. **Calculer** la puissance absorbée du moteur.

2. **Calculer** l'intensité absorbée par l'induit.

3. Le démarrage n'étant pas **progressif**, on place en série avec l'induit du moteur, un résistor de protection afin de limiter l'intensité au démarrage à $1,5 \times I_n$. **Calculer** la résistance du résistor. (On donne $I = 24,2A$).

4. **Calculer** la force contre électromotrice.

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

5. **Calculer** la puissance perdue par effet joule dans l'induit.

BEP SEULEMENT.

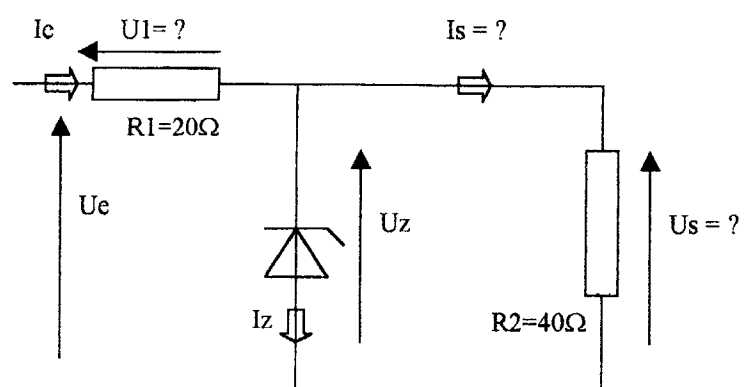
6. **Calculer** la longueur du fil résistant pour construire le résistor de la question 3, sachant que : $\rho = 0,8 \cdot 10^{-6} \Omega m$
la section de ce fil résistant est de **2,5 mm²**.

7. **Calculer** la fréquence de rotation si le nombre de conducteurs actifs est de 392 et le flux de 0.02Wb.

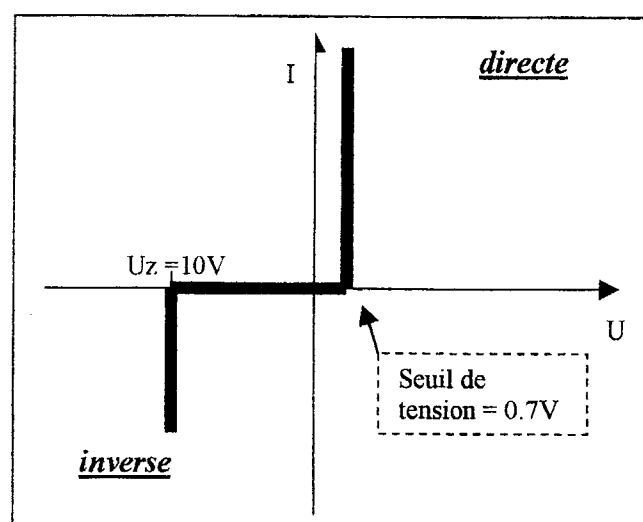
Groupement "Est"		Session 2002	Sujet 12C	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.			CODE(S) EXAMEN(S) :	
Epreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique		Durée totale B.E.P. : 4 heures Durée totale C.A.P. : 4 heures	Coef. B.E.P. : 3 Coef. C.A.P. : 2	
Partie : Application numérique.		Durée B.E.P. : 1 h 00 (conseillée)	Durée C.A.P. : 1 h (conseillée)	page 1/1

DIODE ZENER

On donne un montage avec une diode zéner considérée comme idéale.
Sa tension de zéner est $U_z = 10V$.



Rappel : caractéristiques d'une diode zéner



On vous demande de **calculer** :

1 – L'intensité I_s en mA pour $U_e = 6V$:

$$I_s = I_e = U_e / (R_1 + R_2) = 0,1 \text{ A}$$

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

2 – La valeur de U_s lorsque U_e est de 6v :

$$U_s = R_2 \cdot I_s = 4V$$

$U_e = 18V$ pour le reste de l'exercice :

3 – Donner la valeur de U_z :

$$U_z = 10V$$

4 – Calculer I_s en mA :

$$I_s = U_z / R_2 = 0,25A \text{ soit } 250 \text{ mA}$$

5 – Calculer U_1 (tension aux bornes de R_1) :

$$U_1 = U_e - U_z = 8 \text{ V}$$

BEP SEULEMENT.

6 – Calculer I_e en mA.

$$I_e = U_1 / R_1 = 0,4A \text{ soit } 400 \text{ mA}$$

Groupement "Est"		Session 2002		Corrigé 12A		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

Une scie à ruban est entraînée par un moteur asynchrone triphasé démarrant en étoile-triangle. Le réseau triphasé est en 400 V + Neutre – 50 Hz.

Caractéristiques du moteur :

U	I	Pu	n	η	f
400V/690 V	14A/8A	7,5 kW	2920 tr.min ⁻¹	0,83	50 Hz

1. **Déterminer** la vitesse de synchronisme de ce moteur.

$$n_s = 3000$$

2. **Calculer** la fréquence de rotation de synchronisme de ce moteur et en déduire le nombre de pôles.

$$n_s = 3000 \text{ tr/min} \quad \text{d'où} \quad n_s = 50 \text{ tr/s}$$

$$p = f / n = 3000 / (60 \times 50) = 1 \quad \text{donc 2 pôles}$$

3. **Calculer** la surintensité si on fait démarrer ce moteur directement en triangle (on prendra $I_d/I_n = 7$).

$$I_d = 7 \cdot I_n = 98 \text{ A}$$

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

4. **Calculer** le glissement de ce moteur (exprimer le résultat en %).

$$g = ((n_s - n_r) / n_s) \cdot 100 = 2,66 \%$$

5. **Calculer** la puissance absorbée par ce moteur lorsqu'il est en régime établi.

$$P_a = P_u / \eta = 9036 \text{ W}$$

BEP SEULEMENT.

6. **Calculer** le facteur de puissance de ce moteur.

$$\cos\varphi = P_a / (U \cdot I \cdot \sqrt{3}) = 0,93$$

7. **Déterminer** le moment du couple utile.

$$T_u = P_u / \omega = 24,5 \text{ Nm}$$

Groupement "Est"	Session 2002	CORRIGE 12B	TIRAGES
Examen et spécialité : B.E.P. et C.A.P. Electrotechnique.		Code(s) examen(s) :	
Épreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique		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 A EXCITATION INDEPENDANTE

Un moteur bipolaire à excitation séparée de puissance utile de **4 kW** est alimenté sous une tension de **220 V**. Son inducteur absorbe un courant d'intensité **1,8 A** sous **220V**. Son induit a une résistance de **0,2 Ω**.

Au démarrage on veut limiter son intensité à 1,5 fois son intensité nominale. Le rendement industriel est de **0,7**.

1. **Calculer** la puissance absorbée du moteur.

$$P_a = P_u / \eta = 5714 \text{ W}$$

2. Le démarrage n'étant pas progressif, on place en série avec l'induit du moteur un résistor de protection afin de limiter l'intensité au démarrage à 1,5 x I_n. **Calculer** la résistance du résistor.

$$P_a \text{ inducteur} = U \cdot i = 396 \text{ W}$$

$$P_a \text{ induit} = P_a - P_a \text{ inducteur} = 5714 - 396 = 5318 \text{ W}$$

$$I = P / U = 24,2 \text{ A}$$

3. **Calculer** la résistance du rhéostat de démarrage. (on donne I = 24,2A)

$$I_d = 1,5 \cdot I_n$$

$$R_h = U / I_d - r = 5,86 \text{ } \Omega$$

4. **Calculer** la force contre électromotrice.

$$E' = U - rI = 215,2 \text{ V}$$

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

5. **Calculer** la puissance perdue par effet joule dans l'induit.

$$P_j = r \cdot I^2 = 117,1 \text{ W}$$

BEP SEULEMENT.

6. **Calculer** la longueur du fil résistant pour construire le résistor de la question 3. sachant que : $\rho = 0,8 \cdot 10^{-6} \text{ } \Omega \text{m}$
la section de ce fil résistant est de **2,5 mm²**.

$$l = R \cdot s / \rho = 18,3 \text{ m}$$

7. **Calculer** la fréquence de rotation si le nombre de conducteurs actifs est de 392 et le flux de 0.02Wb.

$$n = E' / (N \cdot \Phi) = 27,45 \text{ tr/s} = 1647 \text{ tr / min}$$

Groupement "Est"		Session 2002		Corrigé 12C		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. :						