

Académie : \_\_\_\_\_

Examen ou Concours : \_\_\_\_\_ Série : \_\_\_\_\_  
 Spécialité/option : \_\_\_\_\_ Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_  
 Epreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
**NE** NOM : \_\_\_\_\_  
**RIEN** *(en majuscule suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)*  
 Prénoms : \_\_\_\_\_ N° du candidat   
 Née le : \_\_\_\_\_ *(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)*

---

**ECRIRE**

**DANS** Examen ou Concours : \_\_\_\_\_ Série\* : \_\_\_\_\_  
**CE** Spécialité/option : \_\_\_\_\_  
**CADRE** Repère de l'épreuve : \_\_\_\_\_  
 Epreuve/sous-épreuve : \_\_\_\_\_  
*(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)*

Si votre composition comporte plusieurs feuilles, numérotez-les et placez les intercalaires dans le bon sens.

Note : / 20 *Appréciation du correcteur :* \_\_\_\_\_

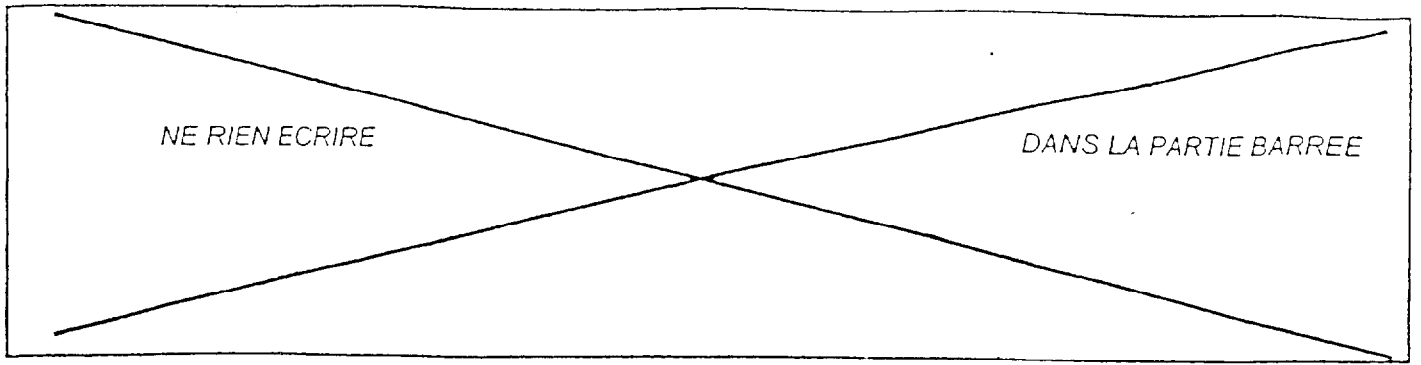
\* Uniquement s'il s'agit d'un examen

## Sujet M1

### FREINAGE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE PAR INJECTION DE COURANT CONTINU

- 1)
- 11 Relever les indications de la plaque signalétique du moteur asynchrone triphasé
- |     |          |     |        |
|-----|----------|-----|--------|
| U = | I =      | P = | (0,25) |
| n = | $\eta$ = |     |        |
- Nota : Si le rendement n'est pas spécifié , prendre  $\eta = 82\%$*
- 12 Calculer la puissance absorbée par le moteur dans les conditions nominales (0,75)
- 2)
- 21 Mesurer la tension entre phases du réseau
- $U_r =$
- (0,25)
- 22 Ce moteur va être raccordé au réseau .
- 221 Comment faut-il coupler les enroulements ? (0,5)
- Couplage :
- 222 Représenter la plaque à bornes du moteur en précisant :
- \* les repères des bornes suivant la norme actuelle
  - \* la position qu'occupent les bobinages par rapport aux bornes
  - \* la position des barrettes de couplage suivant le couplage défini en 221
  - \* le raccordement des phases
- (0,75)

CODE EPREUVE : EP3		EXAMEN : CAP		SPECIALITE : ELECTROTECHNIQUE	
SESSION 2005	SUJET	EPREUVE : Expérimentation scientifique et technique			<u>Calculatrice autorisée :</u>
Durée : 4H		Coefficient : CAP 2	N° sujet	Page : 1 / 4	



223 Réaliser le couplage défini ci dessus

L'examineur vérifiera

2231 Mesurer la résistance entre 2 bornes d'alimentation du moteur  
( Hors tension )

R =

0,5

2232 Calculer la résistance d'un enroulement

Re =

0,5

3) L'équipement , en partie précâblé , correspond à la commande semi-automatique d'un moteur asynchrone triphasé , un sens de rotation à démarrage direct .

31 Procéder à l'essai de l'équipement

32 Mesurer le temps qu'il faut pour obtenir l'immobilisation de l'arbre du moteur après action sur le bouton poussoir d'arrêt "S1"

t1 =

0,25

4) Il est souhaité obtenir une immobilisation plus rapide de l'arbre du moteur .

La solution , à cette demande , peut être obtenue par la modification suivante .

Voir document 4/4

41 Quel nom donne-t-on à ce procédé de freinage ?

0,5

42 Réaliser la modification suivant le schéma . (Raccordement du pont de diodes)

Procéder aux essais en présence de l'examineur.

1<sup>er</sup> essai : 1 2<sup>ème</sup> essai : 0

43 Mesurer la tension au secondaire du transformateur

Us =

0,25

44 Calculer la tension moyenne à la sortie du pont redresseur

$$\bar{U} = \frac{2 U_{max}}{\pi}$$

0,5

45 Quand le contacteur Km2 est excité , calculer l'intensité moyenne du courant qui circule dans les enroulements du moteur

$\bar{I}_4 =$

0,5

46 Régler la temporisation de Ka1 à 10s ( pour pouvoir mesurer le courant If )

- Actionner s1 .
- Mesurer et relever le courant de freinage ( à l'aide d'une pince ampéremétrique à effet Hall )

$$\overline{I_{f_2}} =$$

0,5

47 Comparer  $\overline{I_{f_1}}$  et  $\overline{I_{f_2}}$  Justifier la différence si elle existe

0,5

48 Démarrer le moteur par s2 , puis provoquer un arrêt freiné , mesurer et relever le temps nécessaire à l'immobilisation de l'arbre du moteur .

$$t_2 =$$

0,25

49 Régler la temporisation à la valeur t2 mesurée précédemment . Procéder à un nouvel essai .  
Faire constater à l'examineur

0,5

5 Variation du temps de freinage

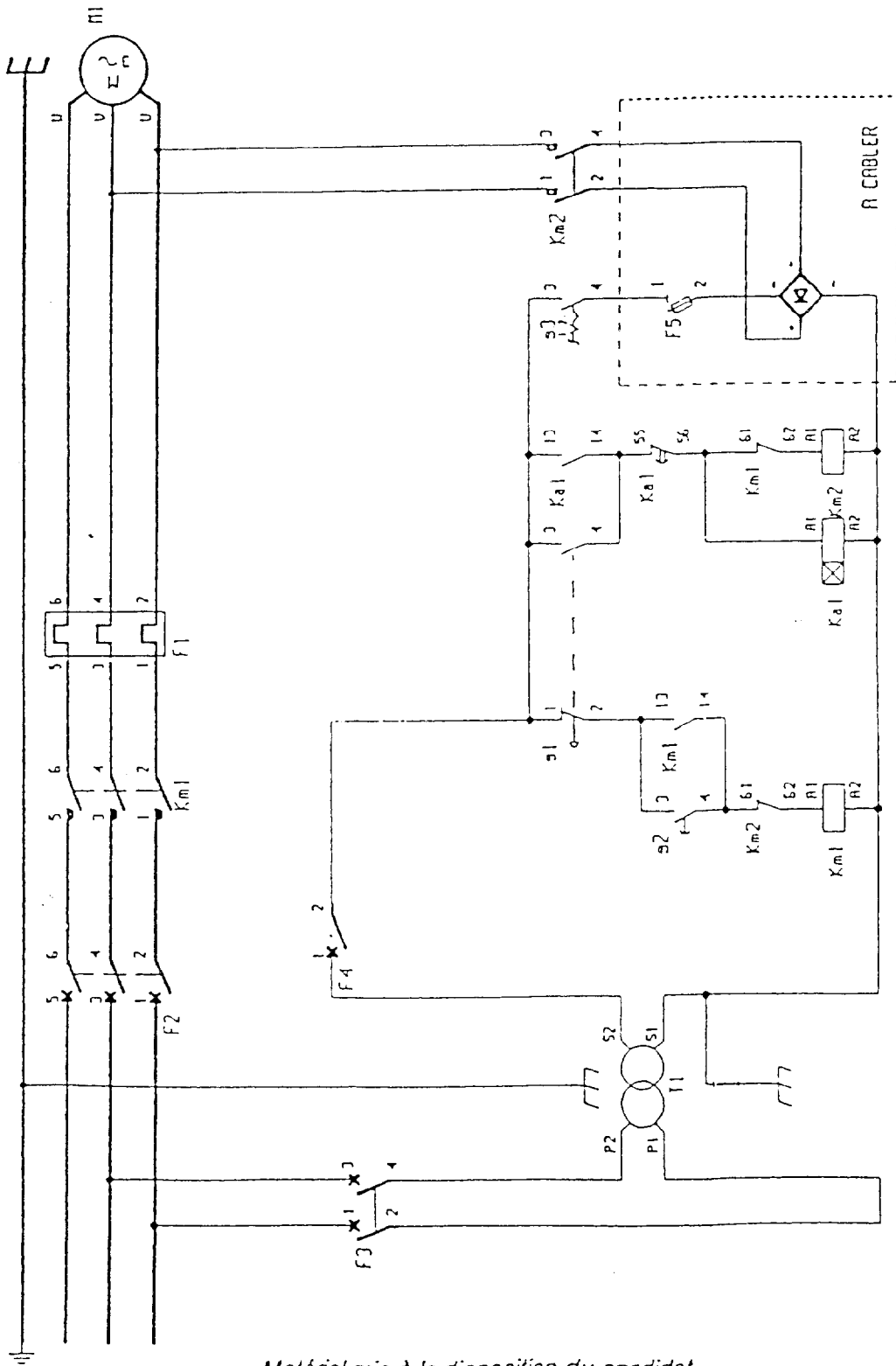
Quelle modification faut-il apporter au montage pour obtenir un freinage moins brusque ?

Porter la modification sur le schéma du document 4/4

0,75

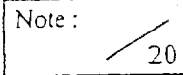
6 Expliquer oralement à l'examineur : « Pourquoi il y a freinage ? »

1



Matériel mis à la disposition du candidat

- Châssis pré-câblé suivant le schéma
- Voltmètre
- Pince ampèremétrique à effet Hall
- Ohmmètre

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE	Examen ou Concours :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous-épreuve :	
	NOM : <i>(en majuscule suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	N° du candidat
	Prénoms :	
	Né(e) le :	<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)</i>
	Examen ou Concours :	Série* :
	Spécialité/option :	
	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous-épreuve :	
	<i>(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</i>	
	Note : 	Appréciation du correcteur :
	* Uniquement s'il s'agit d'un examen	

*Si votre composition  
comporte plusieurs  
feuilles, numérotez-les  
et placez les intercalaire.  
dans le bon sens.*

## Sujet M2 MOTEUR A COURANT CONTINU

Dans l'industrie le moteur à courant continu est utilisé en raison de ses qualités , qui sont :

- \* pour le moteur à excitation dérivation : souplesse du réglage de la fréquence de rotation
- \* pour le moteur à excitation série : très fort couple au démarrage

Nous proposons d'expérimenter le moteur à excitation dérivation , lequel sera accouplé :

- soit à une génératrice balance ( laquelle sera câblée )
- soit à un frein à courants de Foucault balance ( également câblé )

Matériel mis à la disposition du candidat

\* Moteur à courant continu à excitation dérivation avec ses accessoires ( méostats de démarrage et d'excitation ) accouplé à une génératrice ou un frein à courants de Foucault balance .

\* Voltmètres

\* Ohmmètre numérique ou pont de Wheatstone

\* Pince ampèremétrique à effet Hall

\* Ampèremètres

\* Mégohmmètre

\* Tachymètre ou Dynamo tachymétrique

### TRAVAIL DEMANDE

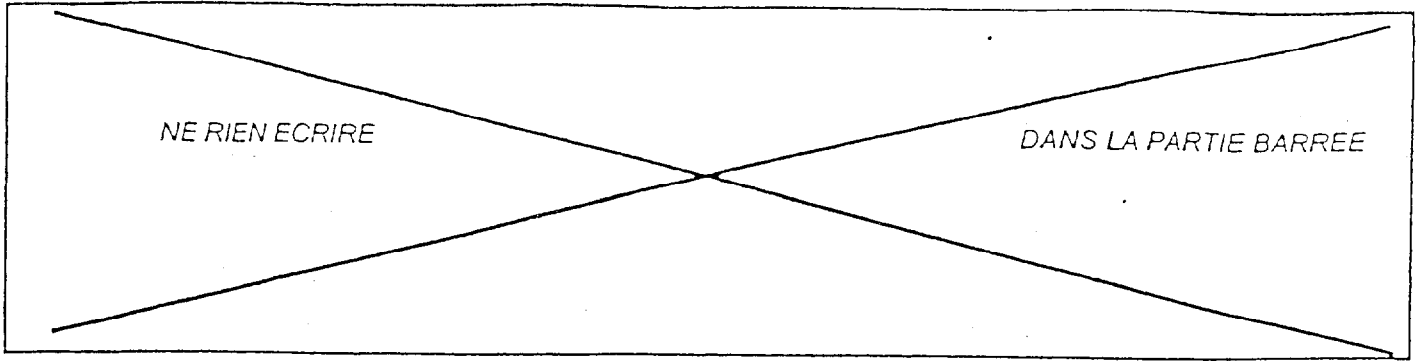
#### 1 Etude du moteur

11 Relever les indications de la plaque signalétique du moteur

12 Représenter la plaque à bornes du moteur et préciser les enroulements

1

CODE EPREUVE : EP3		EXAMEN : CAP	SPECIALITE : ELECTROTECHNIQUE	
SESSION 2005	SUJET	EPREUVE : Expérimentation scientifique et technique		Calculatrice autorisée :
Durée :4H	Coefficient :CAP 2		N° sujet	Page : 1 /4



13 Mesurer la résistance d'isolement du moteur

Appareil utilisé :

Expliquer oralement à l'examineur le mode opératoire de la mesure et les conséquences d'un mauvais isolement

0.5

Rappeler la valeur de la résistance d'isolement minimale admissible :

0.5

R mini :

Résultats des mesures

0.5

Risol :

14 Mesurer la résistance totale « induit et pôles auxiliaires »

Expliquer oralement à l'examineur, pourquoi la méthode « volt-ampéremétrique » est préconisée

0.5

141. Faites le schéma de montage qui permettra de réaliser la mesure

0.5

142 Préciser les conditions de la mesure et les précautions à prendre

- .....
- .....
- .....

143 Résultats des mesures et calcul de la résistance de l'induit ( PA inclus )

U :                      I :                      Ra :

0.5

15 Mesurer à l'ohmmètre la résistance totale du rhéostat de *Vitesse*.

Rh :

0.5

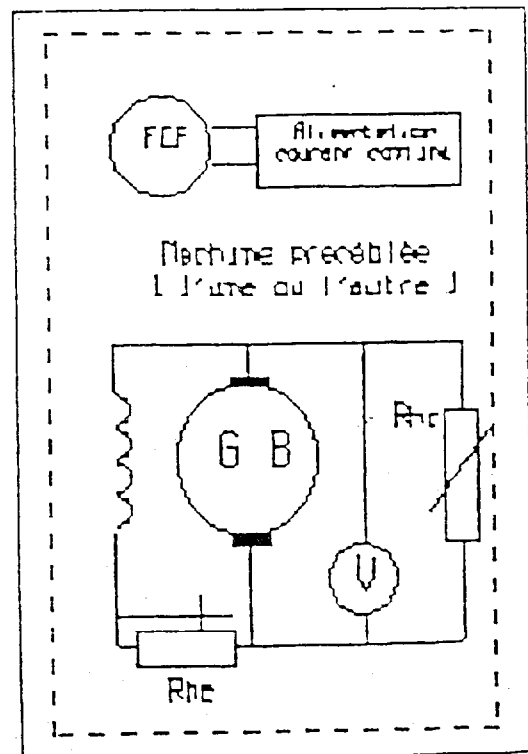
16 Calcul du courant de démarrage qui traverserait l'induit sans artifice de démarrage

1

## 2 Essai en charge du moteur

21 Compléter le schéma ci-dessous du moteur avec les appareils de mesure qui permettront de mesurer : la tension d'alimentation  $U$ , l'intensité du courant  $I$  demandé par le moteur au réseau, l'intensité du courant  $I_d$  d'excitation, et la fréquence de rotation  $n$ . La machine qui est accouplée permet de mesurer le couple utile sur l'arbre  $T_u$ .

1



22 Procéder au câblage du moteur et des appareils de mesure .

Après contrôle , par l'examineur , procéder au démarrage du moteur et régler la fréquence de rotation à sa valeur nominale.

Relever :

n =

Id. =

0,5

23 Régler la charge du moteur de sorte que le couple utile sur l'arbre à la fréquence de rotation nominale soit de  $T_u$  .....N.m ( Valeur fixée par l'examineur )

Détermination de la distance « d » (par rapport à l'axe de la machine)  
à laquelle la masse F devra être positionnée pour obtenir le couple utile désiré

d =

0,5

Quand la machine sera dans les conditions fixées par l'examineur  
et qu'elles auront été constatées par lui même

0,5

Relever

U :

I :

0,5

n

F :

d :

24 Calculer

241 La puissance absorbée par le moteur  $P_a$

0,5

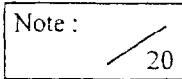
242 La puissance utile sur l'arbre du moteur  $P_u$

0,5

243 Le rendement du moteur  $\eta$

0,5



	Académie :	Session :
	Examen ou Concours :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
NE	Epreuve/sous-épreuve :	
	NOM :	
RIEN	(en majuscule suivi, s'il y a lieu, du nom d'épouse) Prénoms :	N° du candidat
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur l'convocation ou la liste d'appel)
ECRIRE	-----	
DANS	Examen ou Concours :	Série* :
	Spécialité/option :	
CE	Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous-épreuve :	
CADRE	(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)	
	Si votre composition comporte plusieurs feuilles, numérotez-les et placez les intercalaire dans le bon sens.	
	Note : 	Appréciation du correcteur :
	* Uniquement s'il s'agit d'un examen	

## Sujet M3 TRANSFORMATEUR TRIPHASE

### THEME

On vous propose d'expérimenter un transformateur triphasé de faible puissance, comme ceux qui sont employés dans l'industrie pour des utilisations très spécifiques comme l'adaptation de tension, la sécurité ou l'isolement.

### MATERIEL DISPONIBLE

- Transformateur triphasé BT/BT avec plaque signalétique
- Rhéostat dc charge triphasé (résistif)
- 2 Voltmètres pour courant alternatif
- Mégohmmètre
- 2 Ampèremètres pour courant alternatif
- Wattmètre triphasé à calibres multiples

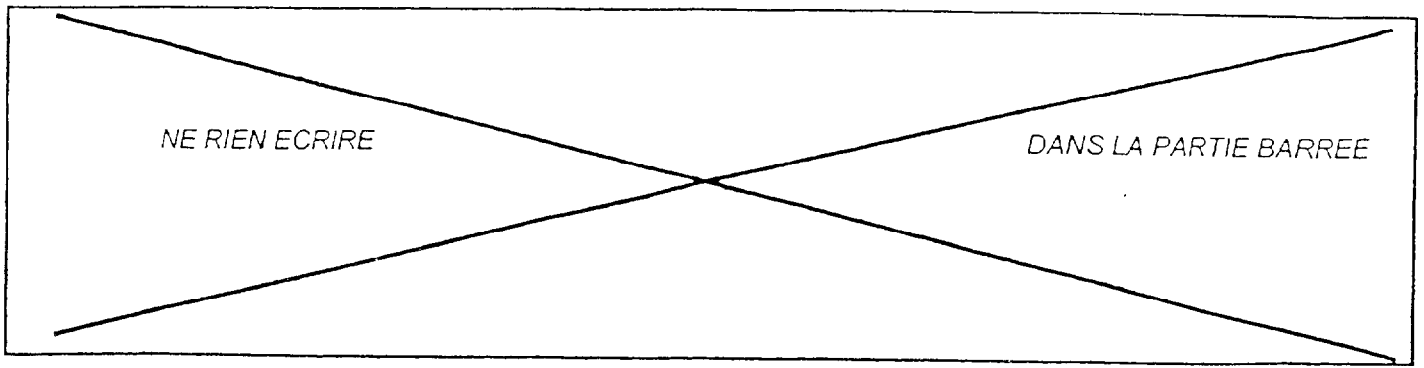
### TRAVAIL DEMANDE

Répondre sur le sujet aux emplacements réservés.

- 1 Relever les indications de la plaque signalétique
  
- 2 Représenter la plaque à bornes avec ses enroulements (testeur autorisé)  
Préciser les couplages possibles au primaire et au secondaire ainsi que les tensions correspondantes

1

CODE EPREUVE : EP3		EXAMEN : CAP	SPECIALITE : ELECTROTECHNIQUE	
SESSION 2005	SUJET	EPREUVE : Expérimentation scientifique et technique		Calculatrice autorisée :
Durée :4H		Coefficient :CAP 2	N° sujet	Page : 1 /3



### 3 Contrôler l'isolement du transformateur

- Appareil utilisé :
- Exposé du déroulement de la mesure . Schémas simples

1

- Résultats des mesures
- Interprétation orale avec l'examineur

### 4 Réaliser le schéma de montage du transformateur en charge débit sur charge résistante équilibrée , avec les appareils de mesure pour relever :

au primaire :	U1	I1	P1 (wattmètre triphasé)
au secondaire	U2	I2	

1.5

5 Brancher le primaire seul sous  $U_{1_0}$  puis mesurer , à vide :

$U_{1_0} =$

$I_{1_0} =$

$P_{1_0} =$

0.5

Attention :

Au choix des calibres

Aux précautions à prendre à la mise sous tension

Explication orale à l'examineur

0.5

Calculer le facteur de puissance du primaire à vide

$\cos \varphi_{1_0} =$

1

6 Brancher le secondaire pour effectuer un essai en charge à .....% de la charge nominale

( valeur fixée par l'examineur )

Choix des calibres des appareils : explication orale

Mesurer :

au primaire

$U_1 =$

$I_1 =$

$P_1 =$

0.5

au secondaire

$U_2 =$

$I_2 =$

Calculer dans ces conditions le facteur de puissance au primaire

$\cos \varphi_1 =$

1.5

Conclusion sur la variation du facteur de puissance

1

7 A partir des relevés réalisés aux questions 5 et 6 , déterminer les pertes par effet Joule dans le transformateur à cette charge .

1.5

NE	Spécialité option :		Repère de l'épreuve :	
	Epreuve/sous-épreuve :			
	NOM :			
RIEN	<i>(en majuscule suivi s'il y a lieu du nom d'épouse)</i>			N° du candidat
	Prénoms :			
ECRIRE	Né(e) le :			<i>le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'app</i>
	Examen ou Concours :		Série* :	
	Spécialité/option :			
	Repère de l'épreuve :			
CE	Epreuve/sous-épreuve :			<i>Si votre composition comporte plusieurs feuilles, numérotez-les et placez les intercalés dans le bon sens.</i>
	<i>(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</i>			
CADRE	Note :		Appréciation du correcteur :	
	20			

\* Uniquement s'il s'agit d'un examen

## Sujet M4 ALTERNATEUR TRIPHASE

L'alternateur triphasé est couramment utilisé, dans les applications domestiques, telles que :

- sur les véhicules automobiles pour la recharge de la batterie d'accumulateurs
- sur les chantiers pour l'alimentation des outils portatifs (groupe électrogène)

Pour cette expérimentation, il sera entraîné par un moteur à courant continu à excitation dérivation.

Matériel mis à la disposition du candidat

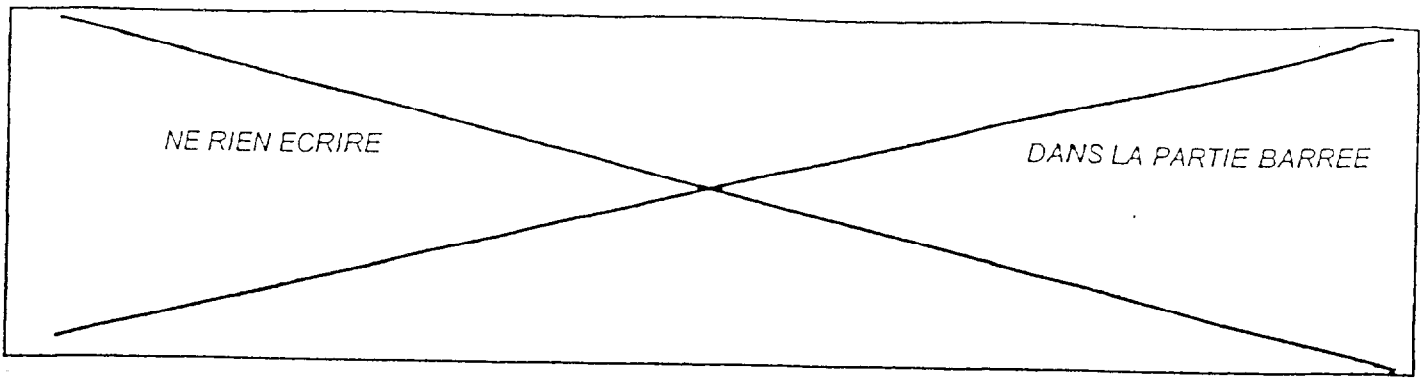
- Le moteur à courant continu sera précédé avec les appareils nécessaires aux différentes mesures
- Mégohmmètre \* ampèremètre continu
- Ampèremètre associé à une pince à effet hall
- Voltmètre \* Tachymètre ou fréquencemètre
- Ohmmètre \* Rhéostat d'excitation pour la roue polaire

1 Relevé de la plaque signalétique de l'alternateur

2 Représenter la plaque à bornes en précisant la position des enroulements. Indiquer les couplages possibles et les tensions entre phases correspondantes à chaque couplage

1

CODE EPREUVE : EP3		EXAMEN : CAP	SPECIALITE : ELECTROTECHNIQUE	
SESSION 2005	SUJET	EPREUVE : Expérimentation scientifique et technique		Calculatrice autorisée :
Durée :4H		Coefficient :CAP 2	N° sujet	Page : 1 /3



3 Mesure de la résistance d'isolement de l'alternateur

Appareil utilisé :

Expliquer oralement à l'examineur le mode opératoire de la mesure et les conséquences d'un mauvais isolement

0.5

Rappeler la valeur de la résistance d'isolement minimale admissible :

0.5

R mini :

Résultats des mesures

0.5

Risol :

4 Mesure de la résistance d'un enroulement du stator

Expliquer oralement à l'examineur, pourquoi la méthode « volt-ampéremétrique » est préconisée

0.5

141. Faites le schéma de montage qui permettra de réaliser la mesure

0.5

142 Préciser les conditions de la mesure et les précautions à prendre

- .....
- .....
- .....

1

143 Résultats des mesures et calcul de la résistance de l'enroulement

0.5

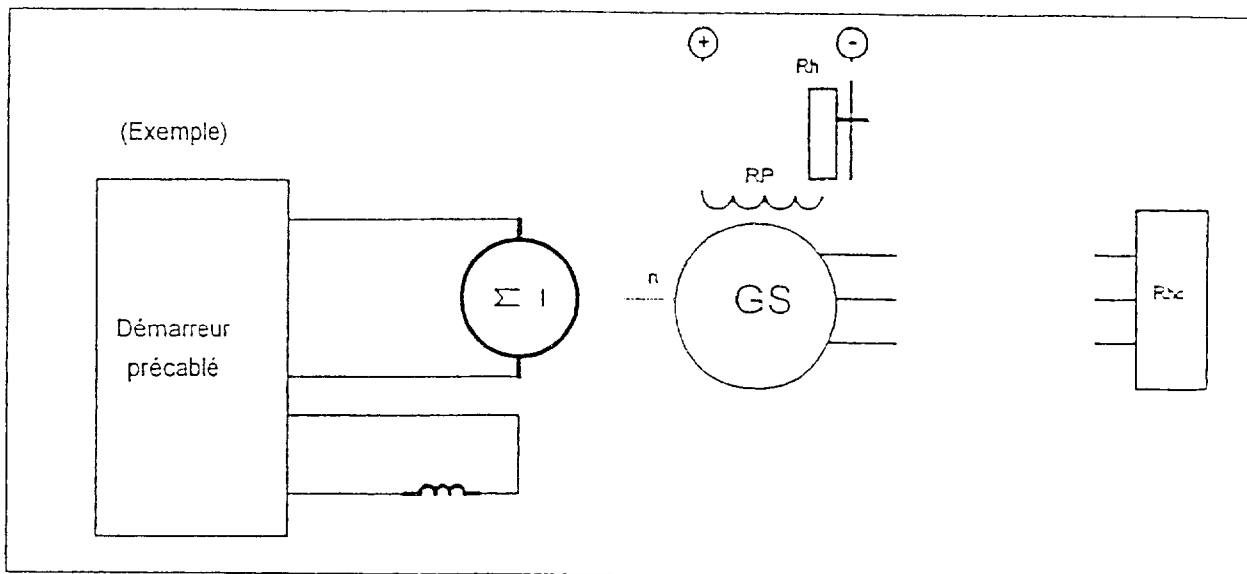
U :

I :

Ra :

5 Compléter le schéma de branchement de l'alternateur qui permettra de faire un essai en charge, il débitera dans une charge résistive équilibrée. Préciser sur le schéma les appareils de mesure qui permettront de mesurer la tension aux bornes de la charge, l'intensité du courant dans une phase et la fréquence de rotation (ou la fréquence)

1



6 Exposer oralement le mode opératoire de l'essai en charge

0.5

7 Démarrer le groupe moteur alternateur puis agir sur le rhéostat Rhc pour obtenir une charge de l'alternateur correspondant à 70% de sa puissance nominale.

Après réglage, faire constater à l'examineur l'état de charge défini.

1

8 Relever

U :                      I :                      n :                      ou f :

0.5

Calculer

La puissance utile      Pu

1

Les pertes par effet Joule dans le stator Pjs

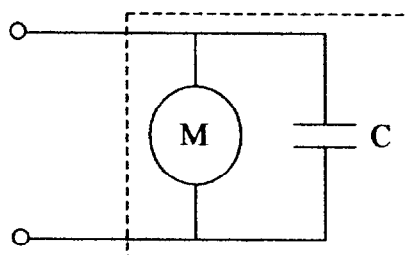
1

# APPLICATION NUMERIQUE

## Problème A

Une machine outil alimentée sous une tension alternative de 230 V et de fréquence 50 Hz comprend associés en parallèle (voir schéma):

- un moteur monophasé de puissance utile 792 W, de rendement 0,88 et qui absorbe un courant d'intensité 9,2 A
- un condensateur absorbant un courant d'intensité 7 A



Machine-outil

Calculer :

- 1 pt 1°) La puissance active  $P_m$  absorbée par le moteur,
- 1 pt 2°) Le facteur de puissance du moteur,
- 1 pt 3°) La puissance réactive  $Q_m$  du moteur,
- 1 pt 4°) La puissance active  $P_c$  du condensateur,
- 1 pt 5°) La puissance réactive  $Q_c$  du condensateur,
- 2 pts 6°) Les puissances active et réactive de la machine-outil,
- 2 pts 7°) La puissance apparente de la machine-outil,
- 1 pt 8°) Le facteur de puissance de la machine-outil.

## Problème B

Un accumulateur est constitué de 10 éléments identiques, de f.e.m. 1,3 V et de résistance interne 0,1  $\Omega$ , montés en série. Il alimente une lampe sous une tension de 11,5 V.

Calculer :

- 1 pt 1°) La f.e.m. de l'accumulateur,
- 1 pt 2°) La résistance interne de l'accumulateur,
- 2 pts 3°) L'intensité du courant qui traverse la lampe,
- 1 pt 4°) La résistance de la lampe,
- 1 pt 5°) La puissance dissipée par la lampe.

<b>Groupement interacadémique II</b>	Session 2005	Facultatif : code		
Examen et spécialité <b>C.A.P. ELECTROTECHNIQUE</b>				
Intitulé de l'épreuve <b>EP3 : Application Numérique</b>				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 1h	Coefficient 2	N° de page / total Page 1 sur 1

# CAP ELECTROTECHNIQUE

## NOTE AUX EXAMINATEURS

Les examinateurs devront IMPERATIVEMENT récupérer, à la fin des épreuves EP2 et EP3, tous les documents sujets distribués aux candidats

Groupement inter académique II	Session 2005	Code 40462		
Examen et spécialité CAP ELECTROTECHNIQUE				
Intitulé de l'épreuve EP2 INTERVENTION TECHNIQUE EP3 EXPERIMENTATION SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE				
Type <b>Note aux examinateurs</b>	date et heure	Durée 10	Coefficient 10	N° de page / total 1/1