

CAP ELECTROTECHNIQUE

SESSION 2004

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°3

AIDE :
 Sans : S
 Totale : T
 Partielle : P

BAREME

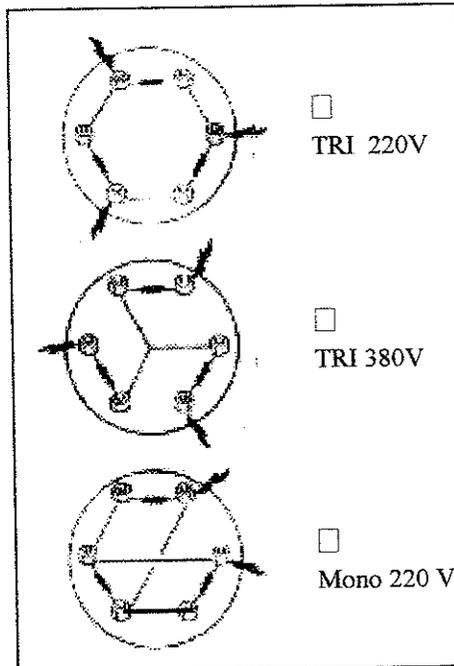
CAP

Installation d'un chauffe-eau.

Mise en situation :

On désire installer un chauffe-eau électrique dont les différentes possibilités de raccordement sont représentées ci-contre.

On dispose d'un circuit de distribution triphasé 3x400V+N+T.



1) Identifier les couplages 1 et 2 du schéma ci-contre :

2) Sélectionner le ou les numéro(s) de schéma(s) de raccordement possible(s) du chauffe-eau sur cette installation : justifier :

3) Produire les schémas développés correspondant aux choix ci-dessus :

3.1) Mesurer la résistance à température ambiante ($\theta = 20^\circ\text{C}$) d'une seule résistance (à l'aide d'un ohmmètre). (On simule les résistances du chauffe-eau par 3 résistances identiques ou par un banc de charge triphasé.)

4) Calculer pour les couplages 2 et 3 la résistance entre deux fils de ligne.

/2

/3

/2

4.1) Calculer la puissance électrique absorbée par le chauffe-eau ainsi que l'intensité en ligne dans le cas du montage 3.

5) Dans le cas du montage 3, peut-on conserver le dispositif de protection existant de 20 A ? Justifier :

Mise sous tension et vérification des puissances mises en jeu.

L'examineur intervient pour vérifier l'exactitude des réponses apportées ci-dessus afin que vous puissiez continuer l'expérimentation.

6) Proposer une méthode pour mesurer la puissance électrique et l'intensité de ligne du chauffe-eau pour les montages 2 et 3 avec le matériel à votre disposition.

6.1) Produire le schéma de raccordement montage 2 et réaliser la mesure, après avoir laissé chauffer les résistances pendant 10 minutes.

6.2) Produire le schéma de branchement du montage 3 et réaliser la mesure, après avoir laissé chauffer les résistances pendant 5 minutes

7) Comparer les puissances électriques calculées et mesurées.

- Respecter les consignes de sécurité :

| | | |
|------|--|-----|
| AIDE | | 17 |
| | | 12 |
| | | 12 |
| | | 12 |
| | | 13 |
| | | 13 |
| | | 13 |
| | | 12 |
| | | 124 |

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.

C.A.P

NUMERO D'INSCRIPTION

EVALUATION DU CANDIDAT

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

NOTE SUR 20 EN POINTS ENTIERS

A REPORTER AU PV

/20

CAP

MOTEUR ASYNCHRONE

Un moteur asynchrone triphasé 230V/400V, $\cos\phi = 0,8$ et $\eta = 0,8$ est alimenté sous une tension entre fils de phases de 230 V.

Il fournit une puissance de 30 kW à 974 tr.min⁻¹.

1. ETUDE DU MOTEUR.

1. **Indiquer** la tension nominale aux bornes d'un enroulement. **Déterminer** le couplage du moteur.

2. **Calculer** la puissance absorbée par le moteur.

3. **Calculer** l'intensité absorbée.

4. **Déterminer** la fréquence de synchronisme et le nombre de pôles du moteur.

5. **Calculer** le glissement.

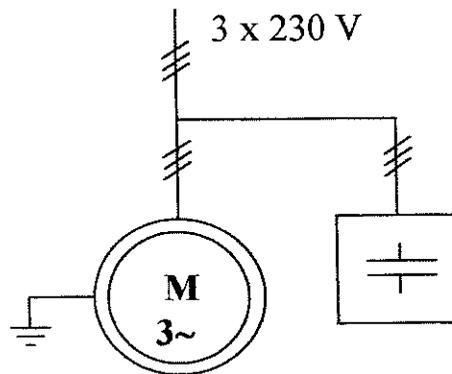
| Questions | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Note |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|------|
| CAP | /2 | /2 | /2 | /2 | /2 | /2 | /2 | /2 | | | /16 |

6. **Calculer** le couple.

7. **Calculer** la résistance d'un enroulement du stator sachant que la résistance mesurée entre U1 et U2 est de $0,098\Omega$.

COMPENSATION DE L'ENERGIE REACTIVE.

On désire compenser l'énergie réactive absorbée par le moteur à l'aide d'une batterie de condensateurs. Le fabricant conseille, pour ce moteur, une batterie de condensateurs de puissance maximum 11 kVAr.



8. **Calculer** la puissance réactive absorbée par le moteur et la puissance réactive absorbée par l'ensemble moteur + condensateurs.

| | | | |
|---|--------------------------------|------------------------------------|----------|
| Groupement des académies de l'Est | Session 2004 | Sujet 3B | TIRAGES |
| Examen et spécialité : C.A.P. Electrotechnique. | | Code(s) examen(s) : | |
| Épreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique | Durée totale C.A.P. : 4 heures | Coef. C.A.P. : 2 | |
| Partie : Application numérique. | | Durée C.A.P. : 1 h (conseillée) | page 1/1 |
| Nom et prénom du candidat. : | | | |

ALTERNATEUR TRIPHASE

Un alternateur triphasé, **couplé en étoile**, est entraîné en rotation par une turbine à eau à une vitesse de 75 tr.min^{-1} pour fournir une tension triphasée de fréquence 50 Hz. Chaque enroulement du stator comporte $N = 40$ conducteurs actifs sous un flux inducteur $\Phi = 58,5 \text{ mWb}$.

On donne :

$$I \text{ inducteur} = 5 \text{ A} \quad R \text{ inducteur} = 12 \Omega$$

$$\text{Résistance du stator couplé} = 0,8 \Omega$$

1. **Déterminer** le nombre de pôles de cet alternateur.

2. **Calculer** la force électromotrice entre 2 phases de l'alternateur, sachant que le coefficient de K_{app} est de 2,22. ($E = K.p.N.n.\Phi$)

L'alternateur débite un courant de 42 A, dans un moteur asynchrone triphasé de facteur de puissance 0,8 et de rendement 0,85. La tension aux bornes de l'alternateur chute alors de 5%.

Les pertes collectives de l'alternateur sont évaluées à 1800 W.

3. **Calculer** la tension en charge délivrée par l'alternateur.

| questions | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | Note |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|---|---|------|
| CAP | /2 | /3 | /3 | /2 | /2 | /2 | /2 | | | /16 |

4. **Calculer** la puissance débitée par l'alternateur en charge.

5. **Calculer** la valeur des pertes par effet Joule de l'alternateur dans le rotor et le stator.

6. **Calculer** la puissance absorbée par l'alternateur.

7. **Calculer** le rendement de l'alternateur en charge.

| | | | |
|---|--------------------------------|------------------------------------|----------|
| Groupement des académies de l'Est | Session 2004 | SUJET 3C | TIRAGES |
| Examen et spécialité : C.A.P. Electrotechnique. | | Code(s) examen(s) : | |
| Épreuve : EP3 –Expérimentation scientifique et technique | Durée totale C.A.P. : 4 heures | Coef. C.A.P. : 2 | |
| Partie : Application numérique. | | Durée C.A.P. : 1 h (conseillée) | page 1/1 |
| Nom et prénom du candidat. : | | | |