SESSION 2005

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SCIENCES PHYSIQUES ET PHYSIQUE APPLIQUÉE

STI Génie Civil
STI Génie Énergétique

Temps alloué : 2 heures **Coefficient : 5**

La calculatrice (conforme à la circulaire N° 99-186 du 16-11-99) est autorisée.
Il est rappelé aux candidats que la qualité et la précision des raisonnements entreront pour une par importante dans l'appréciation des copies.
Tout calcul numérique devra être précédé d'un calcul littéral accompagné d'une phrase d'explication.

Ce sujet comporte 3 pages. Le document réponse 3/3 est à rendre avec la copie.
Les parties A, B, C et D sont indépendantes.

La cuisine d'un lycée est équipée d'une machine à laver la vaisselle alimentée en triphasé. Cette machine comporte :

- ✓ 2 pompes de pression permettant l'aspersion inférieure et supérieure, entraînées chacune par un moteur asynchrone triphasé qui absorbe une puissance de 4,0 kW et dont le facteur de puissance est 0,80.

- ✓ un chauffage triphasé constitué de trois éléments chauffants de puissance 1,0 kW chacun, de résistance identique, couplés en triangle.

A. **Étude du réseau triphasé.** (2 points)

La cuisine est alimentée par un réseau triphasé 230V / 400V.

1) Ajouter sur le schéma de la figure 1, l'appareil de mesure permettant de mesurer la valeur efficace d'une tension simple.

2) Ajouter sur le schéma de la figure 2, l'appareil de mesure permettant de mesurer la valeur efficace d'une tension composée.

3) Indiquer sur le schéma de la figure 3 les branchements d'un oscilloscope permettant de visualiser les tensions simples sur les phases 1 et 2.

4) Dessiner sur l'oscillogramme figure 4 la tension simple sur la phase 3.

B. **Étude du fonctionnement du lave vaisselle.** (3 points)

Dans la phase de lavage, les deux moteurs et le chauffage fonctionnent simultanément.

1) Calculer les puissances active, réactive et apparente consommées par la machine.

2) Calculer le facteur de puissance.

3) Calculer l'intensité en ligne.

C. Étude d'un moteur. (10 points)

Chaque moteur asynchrone triphasé porte sur sa plaque signalétique les indications suivantes :

tension 230V
fréquence 50Hz
puissance UTILE : Pu = 3,3 kW
rendement : 0,82
facteur de puissance : 0,80
fréquence de rotation : 1410 tr.min^{-1}

1) Donner et dessiner (figures 5 et 6), le type le couplage du stator à effectuer pour obtenir un fonctionnement normal avec :
   a) un réseau triphasé 132V/230V-50Hz (figure 5) ;
   b) un réseau triphasé 230V/400V-50Hz (figure 6) ;

2) Le moteur fonctionne sur le réseau 230V/400V-50Hz. Calculer :
   a) la puissance absorbée ;
   b) l'intensité du courant dans un fil alimentant le moteur ;
   c) le nombre de pôles sachant que le glissement est faible;
   d) le glissement ;
   e) le moment du couple utile ;
   f) la puissance transmise au rotor en négligeant les pertes mécaniques ;
   g) les pertes par effet joule au rotor.
3) Quelles sont les autres pertes dans le moteur ?
4) Calculer la somme de ces pertes.

D. Étude du produit détergent pour la machine. (5 points)

Le fabricant préconise de diluer de 100 à 200 fois le produit pur. Le pH de la solution S obtenu après dilution au centième est de 11. On rappelle que le produit ionique d'une solution aqueuse est :

$[H_3O^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$ *à 25°C*

1) La solution S est-elle acide ou basique ?
2) Calculer les concentrations $[H_3O^+]$ et $[OH^-]$ dans la solution S.
3) On dilue 2 fois la solution S. On obtient la solution S'.
   Quelle est la concentration des ions hydroxyde OH^- dans la solution S'?
   En déduire la concentration des ions hydronium H_3O^+ dans la solution S'.
   Calculer le pH de la solution S' .

DOCUMENT-RÉPONSE (à rendre avec la copie)

Figure 1

1
2
3
N

Figure 2

1
2
3
N

Figure 3

1
2
3
N

Figure 4

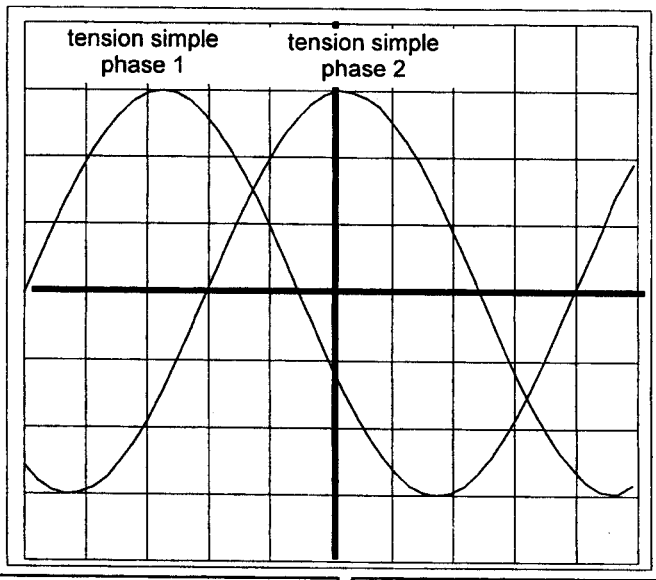

Figure 5 – Réseau 132V / 230V

1
2
3
N

Couplage .....

Figure 6 – Réseau 230V / 400V

1
2
3
N

Couplage .....