

EXAMEN : CONCOURS D'ENTREE A L'ENIET	
NIVEAU : CAP	EPREUVE : ETUDE DE CAS
SPECIALITE/OPTION : ELECTRICITE	DUREE : 3Heures
SESSION : 2010	COEFFICIENT : 3
EPREUVE ECRITE	

Avant de commencer à traiter ce sujet, rassurez-vous qu'il
comporte

les pages 1/4 à 4/4

L'épreuve est notée sur 60

Aucun autre document que ceux remis par l'examineur n'est
autorisé

I- TECHNOLOGIE (14pts)

- 1- Quels sont les effets d'une surcharge dans une installation électrique ? 1pt
- 2- Donner la constitution générale d'un relais électromagnétique; 1pt
- 3- Donner les éléments constitutifs et la représentation symbolique du télerupteur ; 1,25pt
- 4- Quels sont les facteurs favorisant l'arc électrique ? 1,25pt
- 5- Quelle fonction réalise un rhéostat dans un circuit ? 0,5pt
- 6- Donner le rôle des rhéostats suivants :
 - a)- Rhéostat d'excitation ; 0,25pt
 - b)- Rhéostat de démarrage. 0,25pt
- 7- Quels sont les éléments de désignation d'une douille ? 1pt
- 8- Une prise de courant porte les indications suivantes : 4P+T. Donner la signification de chacun des éléments ; 1pt
- 9- Dans quelle plage se situe la valeur d'une résistance au carbone de couleur : Orange-Vert-Orange-Argent. Donner la réponse sous forme d'un encadrement mathématique ; 1,25pt
- 10-Citer les grandeurs électriques mesurables tout en précisant pour chacune d'elles le symbole et l'appareil permettant de la mesurer ; 2pts
- 11-Donner la représentation schématique d'un disjoncteur différentiel et décrire brièvement son principe de fonctionnement. 2pts
- 12-Donner la définition des termes ci-dessous se rapportant au fusible :
 - a)- Courant de fusion ; 0,5pt
 - b)- Courant de non fusion ; 0,5pt
 - c)- Durée de coupure. 0,25pt

II-SCHEMA-AUTOMATISME (21pts)

Problème 1. Simplification des équations logiques (9pts)

- 1.1- Simplifier par la méthode algébrique, l'équation suivante :
$$M = a \bar{b} c + a \bar{b} \bar{c} + \bar{a} b c + \bar{a} b \bar{c} + a \bar{b} (a \bar{b} \bar{c} + \bar{a} \bar{b})$$
 4pts
- 1.2- Simplifier à l'aide du tableau de Karnaugh, l'équation logique suivante :
$$K = \bar{a} \bar{b} \bar{c} + \bar{a} \bar{b} c + a \bar{b} \bar{c} + a b c + a \bar{b} c + a \bar{b} c$$
 5pts

Problème 2. Schéma-Électrique

(12pts)

Thème : Perçage automatique d'une pièce.

I- Présentation du système de perçage

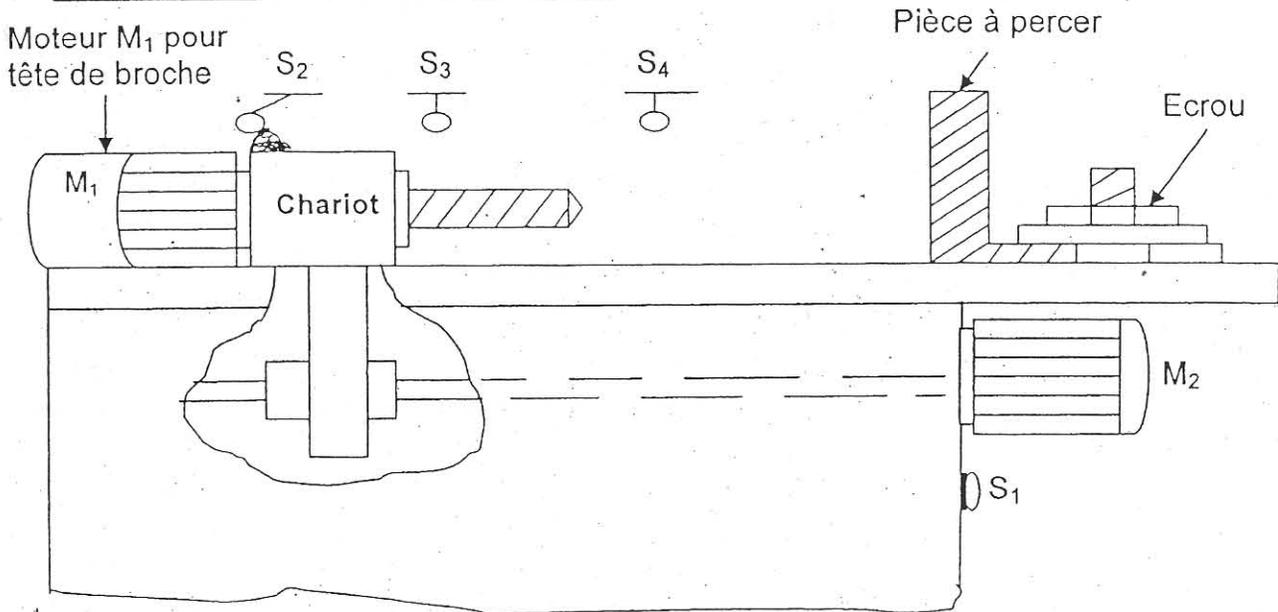


Figure 1 : Unité de perçage automatique

II- Description

L'unité de perçage automatique de pièce présentée à la figure 1 ci-dessus comprend :

- un moteur asynchrone triphasé à cage entraînant la broche (M_1);
- un moteur asynchrone triphasé à cage pour entraînement du chariot dans un mouvement de translation Aller-retour. Deux vitesses par enroulements séparés (M_2);
- un bouton poussoir S_1 ;
- des capteurs (ou interrupteurs de position ou fin de course) de type électromécanique S_2 , S_3 et S_4 ;
- Réseau : 220/380V + T.

III- Fonctionnement

L'opérateur immobilise la pièce à l'aide de l'écrou et agit sur le bouton poussoir S_1 pour le départ du cycle, ce qui entraîne le fonctionnement suivant :

- le chariot se déplace en grande vitesse vers la droite;
- arrivé en position S_3 , la broche se met en rotation et avance en petite vitesse pour le perçage ;
- dès que la pièce est percée (S_4), le moteur M_2 s'arrête mais M_1 reste en rotation ;
- cinq secondes plus tard, M_2 redémarre et fait rentrer le chariot en petite vitesse jusqu'en position S_3 et continue en grande vitesse jusqu'à la position initiale S_2 . M_1 et M_2 s'arrêtent et le cycle est terminé.

IV- CARACTERISTIQUE ET LEGENDE

Actionneur	Actions	Contacteurs	Légende
M ₁	Rotation broche	KM5	R _B
M ₂	Avance chariot en petite vitesse	KM1	AVPV
	Avance chariot en grande vitesse	KM2	AVGV
	Recul chariot en petite vitesse	KM3	ARPV
	Recul chariot en grande vitesse	KM4	ARGV
T	Lancement temporisation (05 Secondes)	KA	T

V- Travail demandé

- 5.1)- Etablir le grafcet de niveau 2 du système ; 5pts
 5.2)- Proposer un schéma du circuit de puissance du moteur M₂. 7pts

III- ELECTROTECHNIQUE (25pts)

Problème 1 : Moteur à courant continu à excitation indépendante (12pts)

Un moteur à courant continu à excitation indépendante bipolaire tournant à 1200tr/min, comporte 400 conducteurs actifs de l'induit. Sachant que le flux sous un pôle vaut 25mWb et que la résistance des enroulements de l'induit est R_a=0,5Ω, calculer :

1. La force contre électromotrice de ce moteur ; 1pt
2. La tension aux bornes de l'induit s'il est traversé par un courant de 5,5A ; 1pt
3. Les pertes par effet joule totales dans la machine si le circuit inducteur de résistance r = 60Ω est traversé par un courant d'excitation i=2A; 1,5pt
4. La puissance électrique absorbée par la machine ; 1,5pt
5. Le couple électromagnétique et utile si on admet que les pertes constantes sont évaluées à 30% de la puissance électrique totale ; (1,75pt x 2) 3,5pts
6. Les rendements industriel et électrique de la machine. (1,75pt x 2) 3,5pts

Problème 2 : Alternateur triphasé (13pts)

Un alternateur triphasé couplé en étoile tournant à 1800tr/min fournit à une charge inductive de facteur de puissance égal à 0,86 un courant de 8,4A par ligne sous une tension de 380V-50Hz. L'induit comporte 360 conducteurs et le flux maximal sous un pôle vaut 35mWb. En admettant que le coefficient de KAPP vaut K=1.3, on vous demande de :

- 1-Faire le schéma de montage et calculer la puissance absorbée par la charge ; (2,5+2,5) 5pts
- 2-La force électromotrice produite dans un enroulement du stator de résistance R=0,92Ω ; 2pt
- 3-Les pertes par effet joule au niveau du stator ; 2pt
- 4-Le rotor de résistance r = 30Ω étant alimenté par une tension continue de 60V, déduire les pertes par effet joule dans cette partie de la machine ; 2pt
- 5-Le rendement de l'alternateur si on considère que les pertes mécaniques et magnétiques valent 100W. 2pt