

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

DIRECTION DES EXAMENS, DES CONCOURS ET DE LA CERTIFICATION

EXAMEN : CONCOURS D'ENTREE A L'ENIET	
NIVEAU : CAP	EPREUVE : ETUDE DE CAS
SPECIALITE/OPTION : ELECTRICITE	DUREE : 3Heures
SESSION : 2014	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 60points.

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

THEME : ATELIER DE MAINTENANCE ELECTRIQUE

Après l'obtention du Certificat d'Aptitude Professionnel en Electricité d'Equipement (C.A.P-E.E), vous vous présentez dans un atelier de maintenance électrique pour un test de recrutement. Pour évaluer votre niveau en technologie, on vous demande de répondre aux questions suivantes :

PREMIERE PARTIE

TECHNOLOGIE

16pts

- I-1- Enoncer le principe de fonctionnement d'un disjoncteur différentiel ; 3,5pts
- I-2- Donner le rôle d'un relais thermique monté dans le circuit d'un moteur asynchrone ; 2pts
- I-3- La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé porte l'indication 380/660V. Donner le couplage de ce moteur s'il faut le raccorder sur un réseau 220/380V ; 2pts
- I-4- Nommer l'appareil utilisé pour protéger une installation électrique contre les surtensions ; 2pts
- I-5- Dire pourquoi une machine à courant continu peut être appelée machine réversible ; 2pts
- I-6- Citer trois (3) éléments constitutifs d'un GRAFCET. 4,5pts

DEUXIEME PARTIE

SCHEMA-AUTOMATISME

22pts

Pour assurer les travaux de maintenance de certaines pièces de l'appareillage électrique, l'atelier est équipé d'une perceuse présentée à la figure 1 ci-dessous.

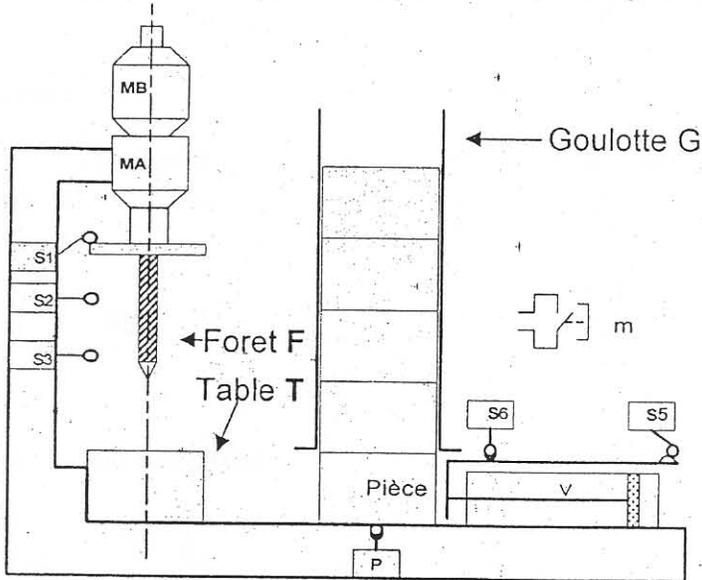


Figure 1

Cycles de perçage

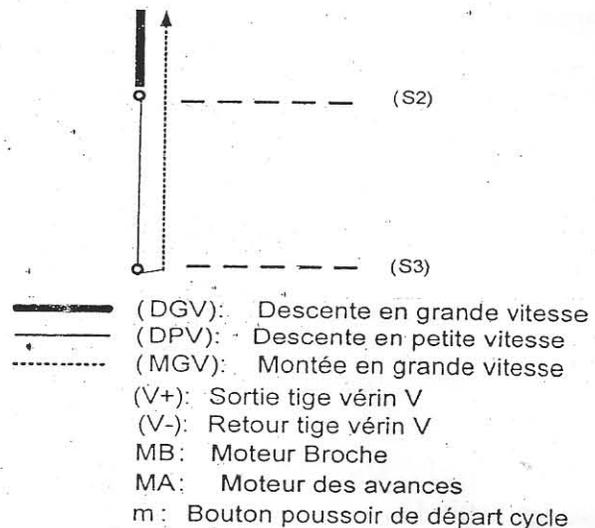


Figure 2

II.1- Description du système

La perceuse électrique de la figure 1 ci-dessus est composée de deux moteurs asynchrones triphasés à cage: Un moteur MB pour la rotation de la broche et l'autre moteur MA pour la montée et la descente de la broche.

Un vérin V à double effet commandé électriquement par un distributeur 5/2 à double pilotage (non représenté) pour le blocage de la pièce sur la table T pendant le perçage.

II.2- Fonctionnement

Les pièces arrivent par gravité dans une goulotte G et actionnent le capteur de présence de pièce P. Le foret F en position haute (S₁), la tige du vérin V rentrée (S₅), l'opérateur actionne le bouton poussoir (m) ce qui donne l'ordre de marche du système. En ce moment, le fonctionnement observé est le suivant :

- le vérin V bloque la pièce à percer sur la table T ;
- le moteur de la broche MB se met en rotation et le foret F descend en grande vitesse ;

- Arrivé en (S_2), le foret F descend en petite vitesse pour le perçage de la pièce ;
- En fin de perçage, action sur (S_3), le foret F remonte en grande vitesse ;
- Dès qu'il arrive en position haute (S_1), le moteur MB s'arrête, le vérin V rentre sa tige et le cycle est terminé.

NB : Le cycle de perçage de l'ensemble est présenté à la figure 2 ci-dessus.

II-3- CARACTERISTIQUES DES MOTEURS ET DU RESEAU

- MA : Moteur des avances : asynchrone triphasé à enroulements séparés 380V ;
- MB : Moteur de la broche : asynchrone triphasé à cage 220/380V ;
- Alimentation : Réseau AES-SONEL 220/380V-50Hz.

II-4- PROTECTION

- (1) Le moteur MA est protégé par deux (2) relais thermiques alors que le moteur MB est protégé par un relais thermique ;
- La sécurité de l'installation est assurée par un sectionneur porte-fusibles tripolaire + N.

II-5- TRAVAIL DEMANDE

II-5-1- Etablir le schéma du circuit de puissance des moteurs MB et MA sachant que le moteur MA est à enroulements séparés ; 12pts

II-5-2- A partir du GRAFCET de niveau 1 présenté à la figure 3 ci-dessous, dessiner le GRAFCET de niveau 2 correspondant au fonctionnement du système. 10pts

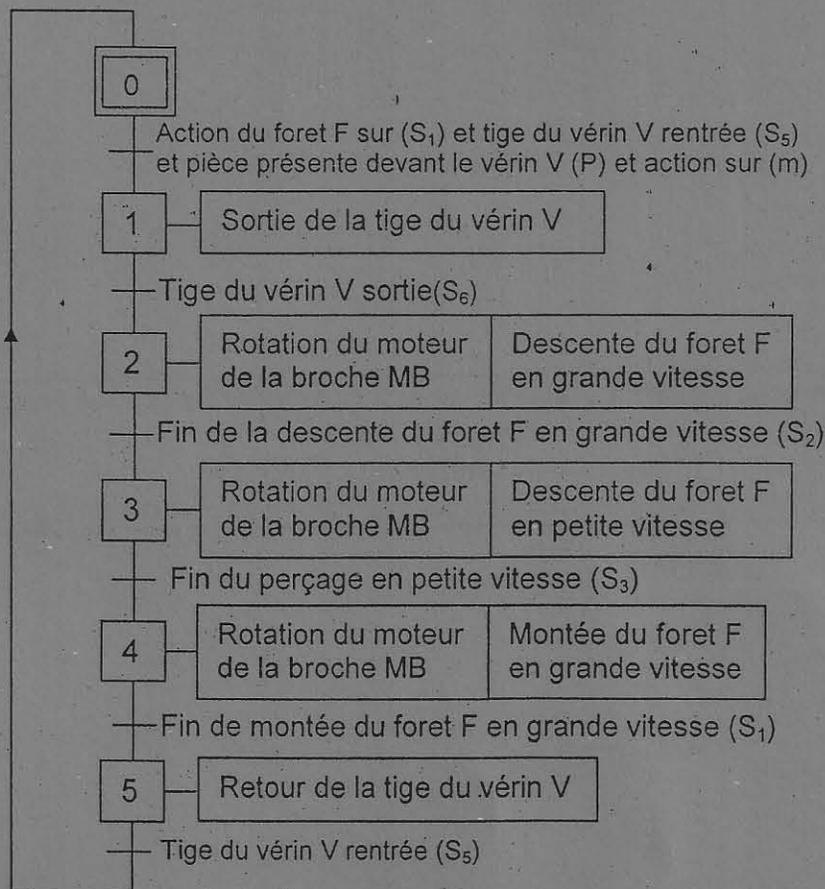


Figure 3 : GRAFCET de niveau 1

L'atelier destiné à la maintenance électrique est équipé d'un laboratoire pour les essais et mesures des machines électriques.

III-1- Machine à courant continu:

13pts

Un moteur à courant continu à excitation shunt utilisé dans le laboratoire a un induit de résistance $R_a=0,2\Omega$. Il absorbe un courant de 10A sous une tension de 120V. La fréquence de rotation de ce moteur est égale à 1000tr/min. La résistance du circuit inducteur prise à chaud est $r=60\Omega$. On demande de :

- III-1-1- Dessiner le schéma de montage de ce moteur ; 2pts
- III-1-2- Calculer la f.c.é.m. de ce moteur et le courant absorbé par ce dernier; 2pts
- III-1-3- Calculer la puissance utile et le rendement du moteur sachant que les pertes constantes sont évaluées à 1/15 de la puissance électrique totale. 2pts
- III-1-4- Déduire les couples moteur, utile et des pertes. 1,5pt

On introduit dans le circuit inducteur, un rhéostat de champ.

III-1-5- Donner l'expression de la vitesse de rotation « n » en fonction du flux « Φ » et du nombre de conducteurs actifs « N » de l'induit en considérant que la f.c.é.m. est constante dans tout le problème. 2pts

III-1-6- Le circuit magnétique n'étant pas saturé, déduire l'expression de la vitesse en fonction du courant d'excitation i puis exprimer la vitesse n en fonction de la résistance R_h du rhéostat de champ. 2pts

III-1-7- Calculer le rhéostat R_h pour $i = 1,5A$ et déduire la vitesse n. 1,5pt

III-2- Transformateur monophasé

8pts

Un petit transformateur monophasé utilisé dans le laboratoire a donné lors des essais, les résultats ci-après :

- A vide: $U_{1V}=120V$; $U_{2V}=220V$; $P_{1V}=6,5W$;
- En court-circuit: $U_{1CC}=25V$; $I_{2CC}=1A$; $P_{1CC}=6W$.

III-2-1- Déterminer l'impédance Z_s , la résistance R_s et la réactance X_s du transformateur ramenées au secondaire. 1,5ptx3=4,5pts

III-2-2- Construire le diagramme de KAPP en supposant que le transformateur est alimenté sous 120V et débite un courant de 1A dans une charge résistive. 2pts

III-2-3- Déterminer le rendement du transformateur. 1,5pt