

EPREUVE ZERO DE CIRCUITS ELECTRONIQUES, INDUSTRIELS ET NUMERIQUES

Documents autorisés : aucun

Nombre de pages : 04

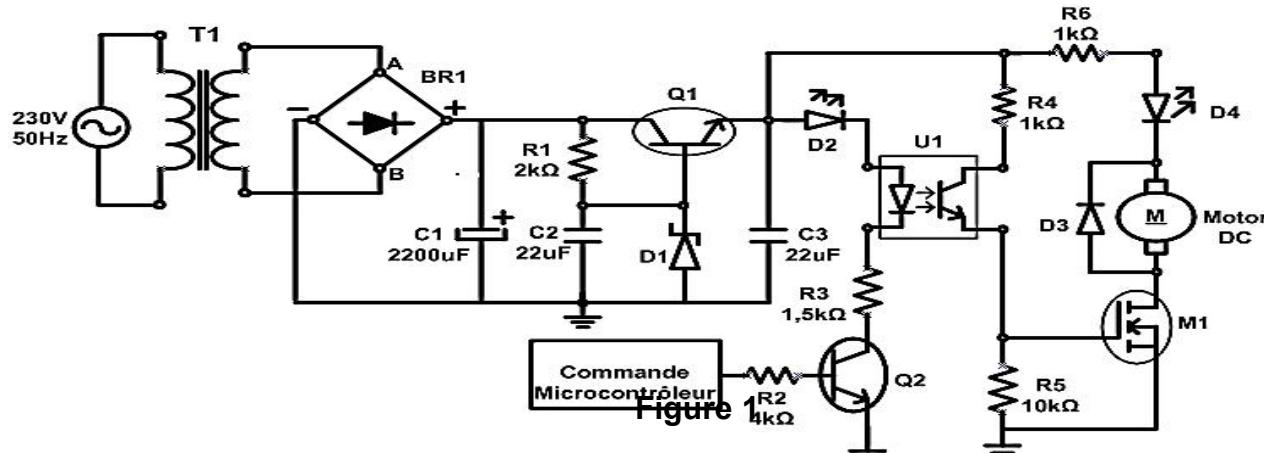
Nombre de parties : 03

Epreuve notée sur : 40

Première Partie : Technologie

(8 points)

Le schéma de la figure 1 ci – dessous représente le circuit de puissance à MOSFET (driver) d'un moteur à courant continu contrôlé par microcontrôleur.



- Figure 1
- 1.1. Identifier les composants repérés par : Q₂, D₃, D₄ et T₁. (1pt)
 - 1.2. Donner le nom et la constitution du composant M₁. (0,75pt)
 - 1.3. Donner le type de polarisation de M₁ lorsque le phototransistor U₁ est bloqué. (0,5pt)
 - 1.4. Expliquer pourquoi la résistance R₅, connecté à la grille de M₁ est de forte valeur. (0,5pt)
 - 1.5. La résistance R₁ est telle que R₁ = 2KΩ ± 5%. Proposer le code de couleur correspondant à cette valeur. (1pt)
 - 1.6. BR1 est alimenté par le secondaire du transformateur T₁. Donner le nom électronique de BR1, dessiner sa structure complète et donner sa fonction dans le montage de la figure 1. (1,5pt)
 - 1.7. Enumérer les deux paramètres essentiels qui permettent le choix de D₁. (1pt)
 - 1.8. Citer deux éléments de base d'un Grafcet. (0,5pt)
 - 1.9. Recopier le tableau ci-dessous et Cocher la (ou les) case (s) correspondante (s) : (1,25pt)

Type de logique	Afficheur 7 segment	Décompteur	Registre à décalage	Soustracteur binaire	Codeur BCD
Circuit Combinatoire					
Circuit Séquentiel					

Deuxième Partie : Circuits Analogiques

(18 points)

2.1 Courant continu

(6 points)

On considère le montage de la figure 2 ci-dessous :

On donne : $E_1 = 150V$; $E_2 = 50V$; $E' = 30V$; $R_1 = 1\Omega$; $R_2 = 4\Omega$; $R_3 = 3\Omega$; $R_4 = 2\Omega$ et $R = 7,5\Omega$.

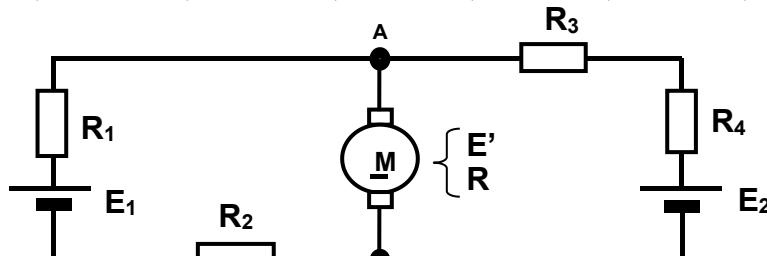


Figure 2

- 2.1.1 Déterminer les éléments équivalents de THEVENIN vu des bornes AB du montage. (2pts)
- 2.1.2 Représenter le modèle de THEVENIN obtenu. (1pt)
- 2.1.3 Déterminer les éléments équivalents de NORTON vu des bornes AB du montage. (1pt)
- 2.1.4 Calculer le courant qui traverse le moteur à courant continu. (1pt)
- 2.1.5 En négligeant la f.c.é.m. E' du moteur et en supposant que R est une résistance variable, déterminer la valeur de R qui permet d'obtenir un transfert de puissance maximale dans cette résistance. (1pt)

2.2 Amplification à Transistor

(7 points)

Dans le montage amplificateur de la figure 3 ci-dessous : On donne : $R_1 = 10K\Omega$; $R_2 = 8K\Omega$; $R_C = 750\Omega$; $R_E = 1,5K\Omega$; $R_g = 0,22K\Omega$; $R_L = 2K\Omega$; $\beta = 100$.

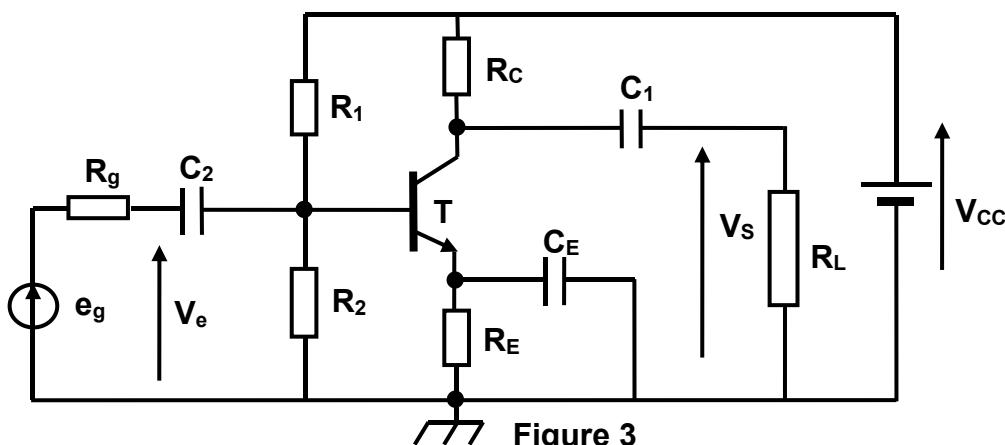


Figure 3

2.2.1 Régime statique :

Le point de repos du transistor est défini par $V_{BE0} = 0,7V$; $I_{B0} = 666\mu A$.

- a) Calculer le courant collecteur I_{C0} . (1pt)
- b) En utilisant le théorème de THEVENIN, déterminer les éléments (R_B et E_B) du générateur de THEVENIN équivalent au circuit de polarisation à la base du transistor. (1,75pt)
- c) En déduire la tension d'alimentation V_{CC} . (1pt)
- d) Calculer V_{CEO} . (1pt)

2.2.2 Régime dynamique :

Les paramètres dynamiques du transistor au point de repos considéré ont pour valeurs : $r = h_{11} = 30K\Omega$; $h_{21} = \beta = 100$; $h_{12} = 0$; $h_{22} = 0s$.

- a) Donner la désignation et le rôle des condensateurs C_2 et C_E . (1pt)
 b) Donner le schéma équivalent en petit signaux du montage. (1pt)
 c) Identifier la confirmation (Emetteur Commun, Collecteur commun ou base commune) de ce montage amplificateur à transistor bipolaire. (0,25pt)

2.3 Amplificateur opérationnel (5 points)

On considère le montage de la figure 4 ci-dessous dans lequel l'amplificateur opérationnel est supposé parfait.

V_1 et V_2 sont les tensions d'entrée et V_s celle de sortie.

On donne $R_1 = R_2 = R_3 = 20\text{K}\Omega$; $R_4 = 10\text{K}\Omega$; $V_1 = 10\text{V}$ et $V_2 = 6\text{V}$.

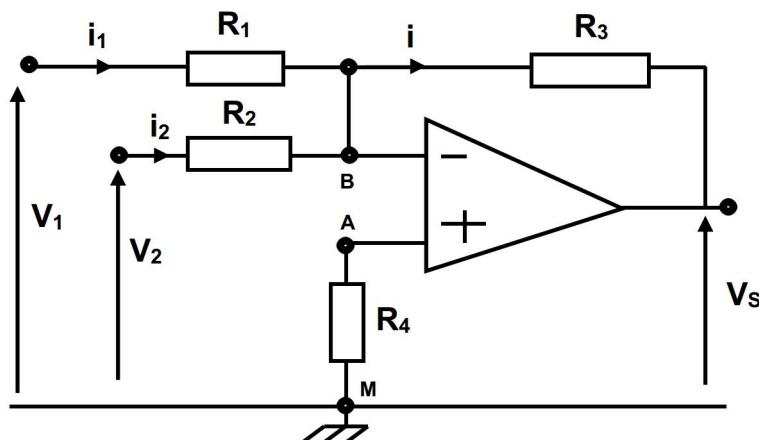


Figure 4

- 2.3.1 Calculer les grandeurs V_{AM} ; V_{BM} ; i_1 ; i_2 et i . (2,5pts)
 2.3.2 Exprimer V_s en fonction de V_1 , V_2 , R_1 , R_2 , et R_3 . (1pt)
 2.3.3 Calculer alors la valeur de V_s . (1pt)
 2.3.4 Nommer ce montage. (0,5pt)

Troisième Partie : Circuits Numériques (14 points)

3.1 Logique combinatoire (6 points)

Une chaîne de montage désert trois (03) ouvriers A, B et C. La chaîne est constituée d'un tapis roulant animé par un moteur M voir figure 5 ci-dessous. Chaque ouvrier a à sa position un bouton poussoir qu'il actionne lorsqu'il a terminé son travail. On veut que la chaîne se déplace lorsqu'au moins deux ouvriers n'ont plus de travail.

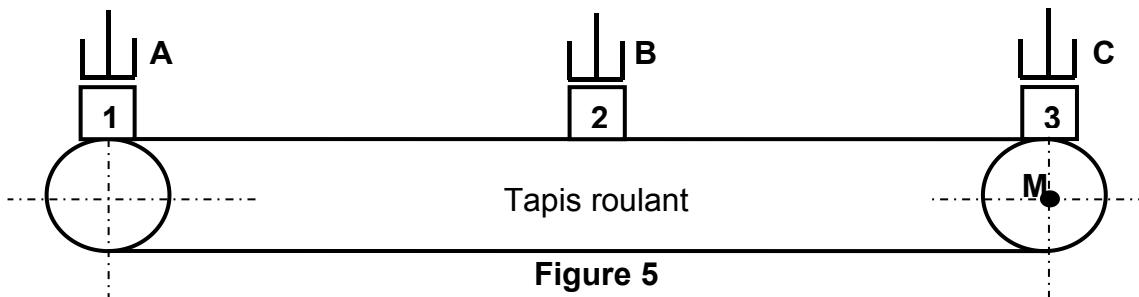


Figure 5

- 3.1.1 Donner la table de vérité du moteur M en fonction des entrées A, B et C. (2pts)
 3.1.2 Ecrire l'équation non simplifiée de M en fonction des entrées A, B et C. (1pt)

3.1.3 Simplifier l'équation obtenue par la méthode de KARNAUGH. (1pt)

3.1.4 Donner le logigramme de M en utilisant les portes NAND à deux entrées exclusivement. (2pts)

3.2 Logique séquentielle (8 points)

Le seul document technique restant dans un système de comptage des jus de fruits dans une entreprise est le schéma donné à la figure 6 ci-dessous :

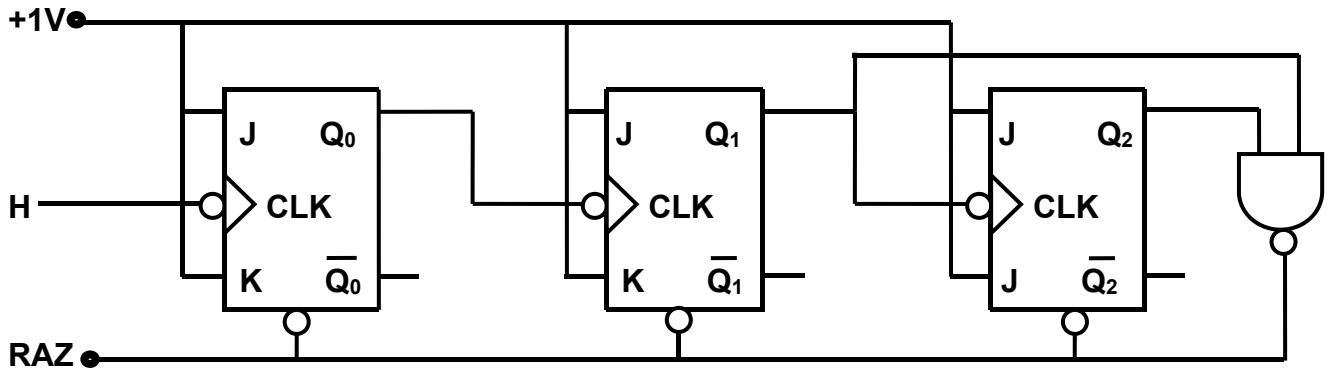


Figure 6

3.2.1 Ce compteur est-il asynchrone ou synchrone ? Justifier votre réponse. (0,5pt)

3.2.2 Déduire à partir de la figure 6 ci-dessus le modulo de ce compteur. (0,5pt)

3.2.3 Identifier le type de bascule utilisée à la figure 6 ci-dessus. (0,5pt)

3.2.4 La fréquence du signal H dans la première bascule Q_0 étant de 4KHz, calculer la fréquence de ce signal à l'entrée de chacune des deux autres bascules Q_1 et Q_2 . (1pt)

3.2.5 La commande du signal H se fait sur front montant. Vrai ou faux ? Justifier votre réponse ; (1pt)

3.2.6 A partie du signal H, donner le chronogramme des signaux de sortie Q_0 , Q_1 et Q_2 . (1,5pt)

3.2.7 Reprendre le schéma donné à la figure 6 ci-dessus sachant que le compteur compte maintenant dans le sens inverse. (3pts)