

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 $R = 7,5\Omega$.

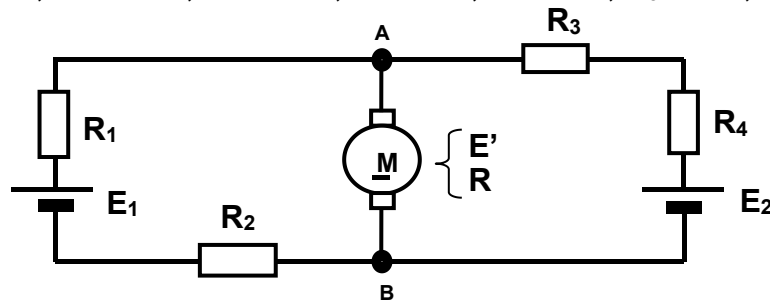


Figure 2

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 : $R_1 = 10K\Omega$; $R_2 = 8K\Omega$; $R_C = 750\Omega$; $R_E = 1,5K\Omega$; $R_g = 0,22K\Omega$; $R_L = 2K\Omega$; $\beta = 100$.

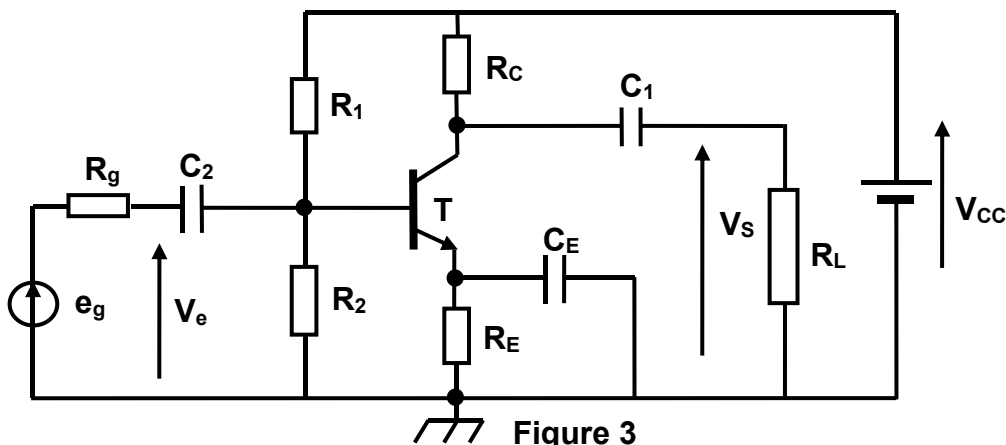


Figure 3

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_{CE0} . (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 configuration (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 $V_2 = 6\text{V}$.

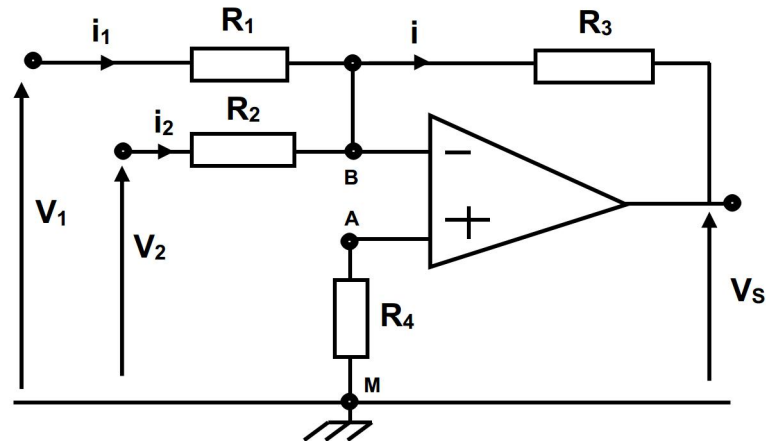


Figure 4

- 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 dessert 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.

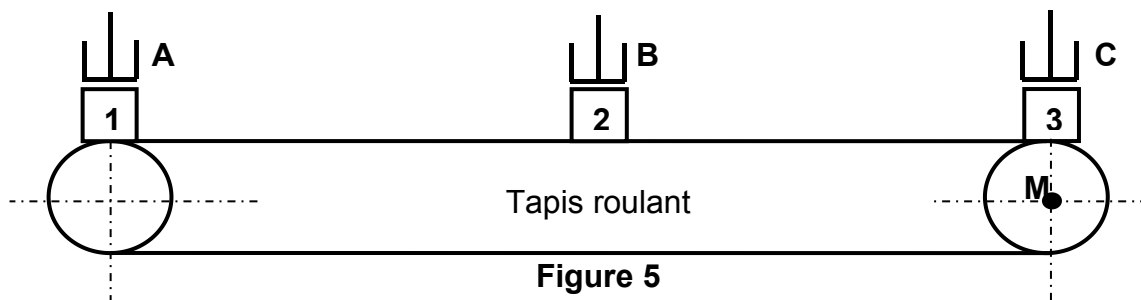


Figure 5

- 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 :

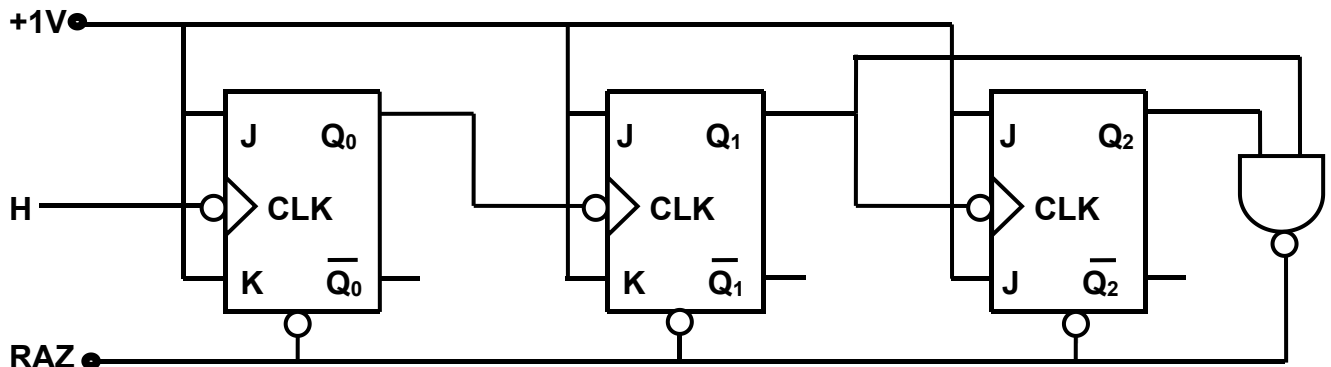


Figure 6

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 partir 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)