REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix – Travail - Patrie
MINESEC / CRC
Centre de Répétition la Conquête

PROBATOIRE BLANC DU TECHNICIEN
Session : Mai 2024
Spécialité : F3- Electrotechnicien
Durée : 04h
Coefficient : 04
Epreuve écrite d'admissibilité

EPREUVE DE CIRCUIT ELECTRIQUE, INDUSTRIEL ET NUMERIQUE

Document autorisés : aucun
Nombres de partie : 03
Nombre de pages : 04
Epreuve notée sur : 40

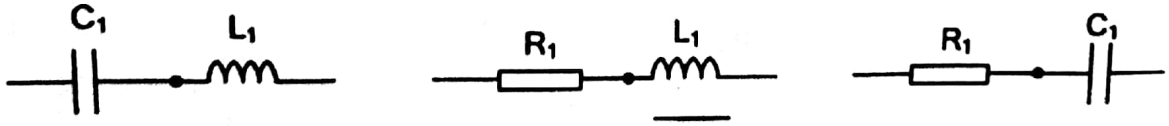
I. TECHNOLOGIE 8pts

1. A l'aide d'un ohmmètre, préciser l'état des polarités d'une diode à jonction :
   a) Lorsqu'elle est fonctionnelle. **0,5pt**
   b) Lorsqu'elle est défectueuse. **0,5pt**
2. Donner deux avantages et deux inconvénients des transistors bipolaires par rapport aux transistors à effet de champ. **1,5pt**
3. Citer trois (03) modes de polarisation d'un transistor bipolaire et donner pour chacun un schéma. **1,5pt**
4. Déterminer la valeur de la tolérance du résistor marqué par le code de couleur suivant : bleu – orange - rouge. **1pt**
5. Donner la différence entre un compteur synchrone et un compteur asynchrone. **1pt**
6. Définir un grafcet et donner trois (03) règles d'évolution du grafcet. **1pt**
7. Déterminer le nombre de bascules nécessaire pour compter les 60 secondes de l'aiguille d'une montre. **1pt**

II. CIRCUIT ANALOGIQUES 8pts

Exercice 1 : courant variable 5pts

Trois dipôles élémentaires (une résistance pure R, une bobine L parfaite et un condensateur C) sont utilisés pour réaliser un des montages ci-dessous.



a) b) c)

1. Soumis à une tension continue, le montage n'est traversé par aucun courant, il est en régime permanant. Identifier le(s) montage(s) remplissant cette condition. **1pt**

Scanné avec CamScanner

2. Soumis à une tension sinusoïdale $u = 6\sqrt{2}\cos 100\pi t$, un courant d'intensité efficace $I = 15mA$ traverse le circuit et est en avance de phase de $30°$ par rapport à la tension d'alimentation. Préciser le(s) montage(s) remplissant cette condition et déterminer les valeurs des composantes. **2pts**
3. Les trois dipôles R, L et C sont montés en série. Soumis à la tension u, et traverse par le courant $15mA$, on constate que l'intensité du courant qui les traverse et la tension u sont en phase. Déterminer dans ses conditions les valeurs de R, L et C. **2pts**

Exercice 2 : Etude du transistor bipolaire en régime linéaire 6pts

Dans le montage de la figure 1 ci-dessous, le transistor a un coefficient d'amplification en courant $\beta = 125$, la tension appliquée est $V_{CC} = 12V$, la tension zener de la diode de régulation est $U_z = 7{,}5V$ et la tension base-émetteur du transistor est $V_E = 0{,}75V$.

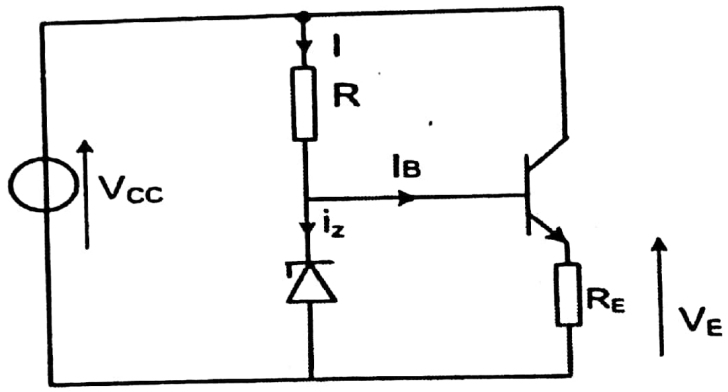


***Figure 1** : transistor en régime linéaire*

1. Montrer que la tension de sortie V_S ne dépend pas de R_E. **1,5pt**
2. Pour $R_E = 500\Omega$, tracer la droite de charge. **1,5pt**
3. Calculer l'intensité du courant I_E qui traverse la résistance R_E. **1,5pt**
4. Calculer les courants I_B, I est $I_z$quand $R = 1k\Omega$. **1,5pt**

Exercice 3 : Amplificateur opérationnel 5pts

L'amplificateur opérationnel de la figure 2 ci-dessous est supposé idéal. Une tension $U_e = 0{,}2\sin\omega t\, V$ de période $1\ ms$ est appliquée à son entrée non inverseuse.

On donne : $R_1 = 4{,}7\Omega;\ R_2 = 47\Omega;\ R_c = 1k\Omega$

Scanné avec CamScanner

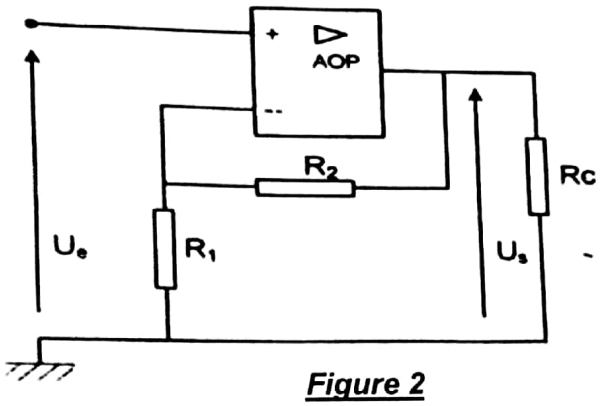


Figure 2

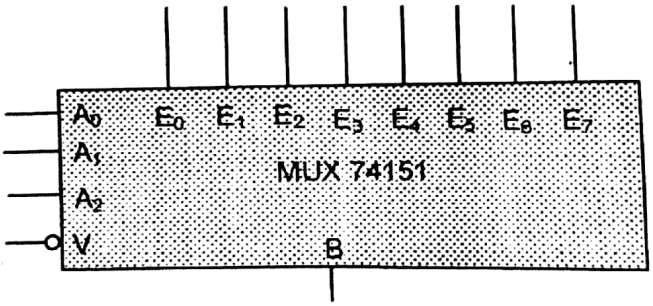
1. Quel est le mode de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel ? **0,5pt**
2. Déterminer de U_S en fonction de U_e et en déduire la valeur de l'amplificateur en tension montage. **1,5pt**
3. Donner l'expression de $U_S(t)$ et représenter ses variations. **1,5pt**
4. Calculer l'amplitude maximale de la tension U_e qui permet un fonctionnement linéaire du montage. En déduire dans ce cas la puissance fournie à la charge $R_c$et le coefficient d'amplification en puissance. **1,5pt**

III. CIRCUIT NUMERIQUES 16pts

Exercice 1 : logique combinatoire 7pts

On donne le tableau de vérité et le circuit 74151 ci-dessous :

A	B	C		X
0	0	0		1
0	0	1		0
0	1	0		1
0	1	1		1
1	0	0		0
1	0	1		0
1	1	0		0
1	1	1		1



1. Donner l'expression logique de X en fonction de A, B et C. **1pt**
2. En déduire l'expression logique simplifiée de X en utilisant le tableau de karnaugh. **1pt**
3. Donner la désignation et le rôle de l'entrée V du circuit intégré multiplexeur 74151 ci-dessus. **1pt**
4. Etablir la table de vérité de ce circuit intégré multiplexeur 74151. **1,5pt**
5. Réaliser un câblage permettant de générer la fonction X à l'aide de ce circuit intégré multiplexeur 74151. **2,5pt**

***N.B** : la variable **A** sera considérée comme le bit de poids le plus et la variable **C** comme le bit de poids le moins significatif.*

Scanné avec CamScanner

Exercice 2 : logique séquentielle 9pts

La figure 3 ci-dessous représente le circuit d'un compteur asynchrone réalise à partie des bascules JK.

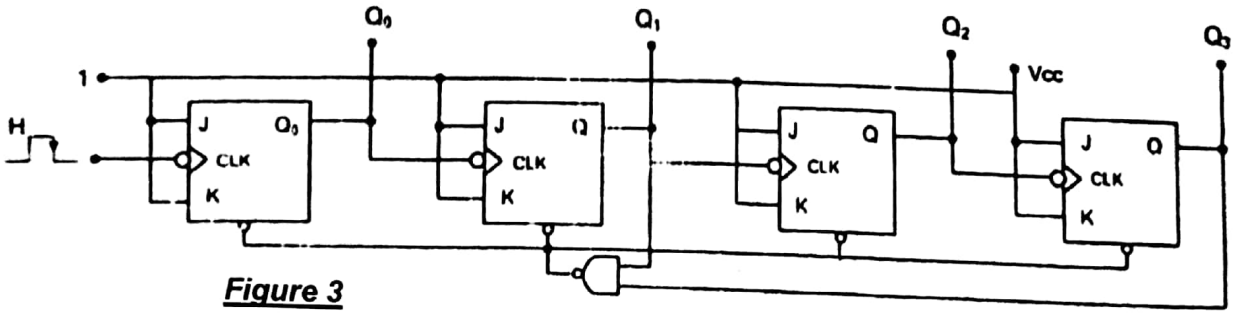


Figure 3

1. Sur quel front fonctionnement les bascules ? **1pt**
2. A quel niveau logique les entrées RAZ sont-elles activités ? **1pt**
3. Etablir les chronogrammes de Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 en fonction du signal d'horloge H. (à l'état initial, $Q_0 = Q_1 = Q_2 = Q_3 = 0$). **6pts**
4. Donner le module de ce compteur. **1pt**

Scanne avec CamScanner