

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINESEC / OBC

PROBATOIRE DE TECHNICIEN

Session : 2019

Spécialité : F3

Durée : 4 H

Coef : 4

Epreuve Ecrite d'admissibilité

CIRCUITS ELECTRONIQUES, INDUSTRIELS ET NUMERIQUES

Documents autorisés : aucun

Nombre de pages : 04

Nombre de parties : 03

Epreuves notées sur : 40

Première Partie : Technologie

(8 points)

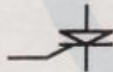
1. La fiche de commande de matériel d'un Electrotechnicien porte les indications suivantes :

Diode 1N5401; $V_{RRM} = 100V$; $I_{FSM} = 200A$; $V_F = 1,2V$; $I_F = 3A$; $T_j = 150^\circ C$:

- définir chacune de ces indications ; (1,5pt)
- donner la méthode de détermination graphique de:
 - la tension de seuil de ce composant ; (1pt)
 - sa résistance dynamique. (1pt)
- cette diode est insérée dans un montage de redressement simple alternance comportant un transformateur monophasé délivrant 220V au secondaire :
 - calculer la tension inverse de crête de la diode ; (1pt)
 - le montage fonctionnera-t-il normalement ? justifier la réponse. (1pt)

2. Donner la différence entre une diode électroluminescente une photo diode ; (1pt)

3. Identifier chacun des composants symbolisés ci-après : (1pt)



a)



b)

4. (0,5pt)
5. Un circuit intégré porte l'indication CD4011 ; A quelle famille technologique des circuits intégrés numériques appartient-il ? (0,5pt)

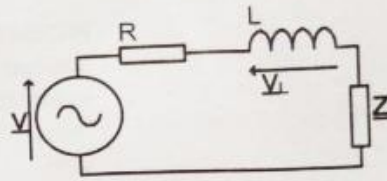
Deuxième Partie : Circuits Analogiques

(17 points)

2.1 Courant variable

(4 points)

Dans le circuit R-L série de la figure ci-après, la tension aux bornes du circuit est $\underline{v} = [120; -120^\circ] (V)$, la tension aux bornes de l'inductance L est $\underline{v}_L = [13,04; 15^\circ] (V)$, la valeur de la résistance $R = 9\Omega$ et la réactance de l'inductance $X_L = 2\Omega$.



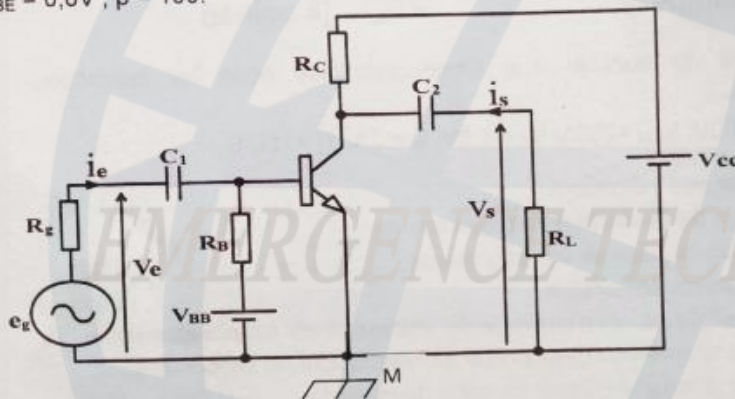
Déterminer :

- 1) L'intensité complexe du courant qui circule dans le circuit ; (1pt)
- 2) L'impédance complexe équivalente du circuit ; (1pt)
- 3) Déduire la valeur et la nature de Z . (2pts)

2.2 Etude d'un amplificateur transistor bipolaire

(8 points)

Dans le montage amplificateur de la figure ci-dessous, on donne : $V_{CC} = 12V$; $V_{BB} = 5V$; $V_{BE} = 0,8V$; $\beta = 100$.



A- Régime statique

Le point de fonctionnement du transistor correspond à : $V_{CE0} = 6V$ et $I_{C0} = 6mA$.

1. Calculer la valeur de la résistance R_C . (1,5pt)
2. Déterminer la valeur du courant de base I_{B0} . (1,5pt)
3. Calculer la valeur de la résistance R_B . (1,5pt)

B- Régime dynamique

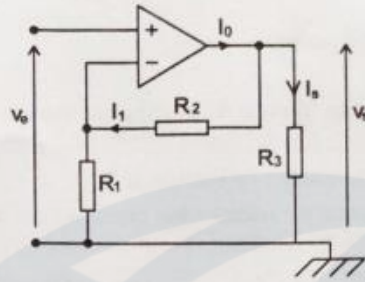
Les paramètres dynamiques du transistor au point de repos considéré ont pour valeurs :

$$h_{21} = 100 ; r = h_{11} = 200\Omega ; h_{12} = 0 ; h_{22} = 0 \text{ s.}$$

1. Donner la désignation et le rôle des condensateurs C_1 et C_2 . (2pts)
2. Donner le schéma équivalent petits signaux du montage. (1,5pt)

2.3 Amplificateur opérationnel (5points)

On considère le montage ci-dessous dans lequel l'amplificateur opérationnel est supposé parfait. On donne : $V_e = 0,5V$; $R_1 = 1K\Omega$; $R_2 = 4K\Omega$; $R_3 = 10K\Omega$.



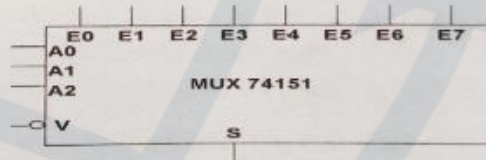
1. Quel est le mode de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel ? Justifier la réponse. (1pt)
2. Calculer l'intensité du courant I_1 et la tension de sortie V_s ; (2pts)
3. En déduire les intensités I_s et I_0 (2pts)

Troisième Partie : Circuits Numériques (15 points)

3.1 Logique combinatoire (8 points)

On donne la table 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, C. (1pt)
2. En déduire l'expression logique simplifiée de X en utilisant le tableau de Karnaugh. (2pts)
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**. (1pt)
5. Réaliser un câblage permettant de générer la fonction X à l'aide de ce circuit intégré multiplexeur **74151**. (3pts)

NB: La variable A sera considérée comme le bit de poids le plus significatif et la variable C comme le bit de poids le moins significatif.

3.2 Logique séquentielle (7 points)

On désire réaliser un compteur asynchrone modulo 8, ayant pour sorties Q_2 , Q_1 , Q_0 avec Q_2 le MSB et Q_0 le LSB.

1. Combien de bascules JK faut-il pour réaliser ce compteur ? (1pt)
2. Représenter le schéma de ce compteur en utilisant les bascules JK déclenchées aux fronts descendants de l'horloge. (2pts)
3. Ce compteur modulo 8 a comme état initial 000. Déterminer son contenu après 21 impulsions. (1pt)
4. Sachant que le signal d'horloge est de 256 KHz, Quel est la fréquence de sortie de la dernière bascule ? (1pt)
5. Transformer le schéma de ce compteur pour en faire un compteur modulo 6. (2pts)

EMERGENCE TECHNOCM

Le pôle de l'innovation