

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix - Travail - Patrie

MINESEC/OBC

PROBATOIRE F

Session 2018

Spécialité: F3

Durée : 04H

Coef : 04

Epreuve écrite d'admissibilité

## CIRCUITS ELECTRONIQUES, INDUSTRIELS ET NUMERIQUES

Documents autorisés : aucun

Nombre de pages : 04

Nombre de parties : 03

Epreuve notée sur: 40

### I TECHNOLOGIE

(8 points)

1. Un résistor porte les indications suivantes : 150K $\Omega$ , 1/4W, 10%. Donner la signification de chaque indication. Ce résistor est remplacé par une résistance au carbone équivalente. En déduire le code de couleur correspondant. (2pts)
2. Représenter le symbole d'une diode à jonction, d'une diode électroluminescente et d'une photodiode. (1,5pt)
3. A l'aide d'un ohmmètre, préciser l'état des polarités d'une diode à jonction :
  - a) lorsqu'elle est fonctionnelle ; (0,25pt)
  - b) lorsqu'elle est défectueuse. (0,25pt)
4. Un document technique donne les caractéristiques suivantes d'un composant électronique :

Type	$I_{ZM}$ (mA)	$V_{ZT}$ (V)	$I_{ZT}$ (mA)	P (W)
BZX 85 C 5V1	200	5,1	45	1,3

- a) identifier ce composant ; (0,5pt)
  - b) définir les indications suivantes : BZX 85 C 5V1;  $I_{ZM}$ ; P ; (1,5pt)
  - c) dessiner le symbole de ce composant et donner un domaine d'application. (0,5pt)
5. Donner deux avantages et deux inconvénients de la technologie CMOS par rapport à la technologie TTL. (1pt)
  6. Un compteur binaire modulo 8 a comme état initial 000 ; Quel sera son contenu après 21 impulsions ? (0,5pt)

### II CIRCUITS ANALOGIQUES

(18 points)

#### 2.1 Courant Alternatif

(6 points)

On considère le circuit de la figure1 ci-dessous :



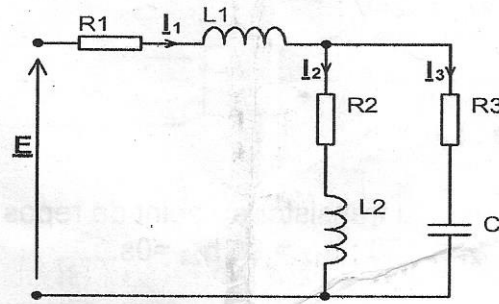


Figure 1

On donne :  $R_1 = R_2 = R_3 = 4\Omega$  ;  $C = 39,8\mu\text{F}$  ;  $L_1 = 1,274\text{mH}$  ;  $L_2 = 0,637\text{mH}$  ;  $f = 1\text{KHz}$ .

- 2.1.1 Déterminer les impédances complexes de chacune des 3 branches du circuit. (1,5pt)
- 2.1.2 Déterminer l'impédance complexe équivalente du circuit. (1,5pt)
- 2.1.3 Déterminer l'intensité complexe  $I_2$  dans la résistance  $R_2$  sachant que l'intensité complexe dans  $R_1$  est  $I_1 = 1,25\angle 0^\circ \text{ A}$ . (1,5pt)
- 2.1.4 Déterminer la tension complexe  $\underline{E}$ . (1,5pt)

**2.2 Transistor bipolaire en régime statique et dynamique (8 points)**

Dans le montage amplificateur de la figure 2 ci-dessous, On donne :  $R_1 = 3,9\text{K}\Omega$  ;  $R_2 = 2,2\text{K}\Omega$  ;  $R_C = 180\Omega$  ;  $R_E = 390\Omega$  ;  $R_L = 500\Omega$  ;  $\beta = 150$ .

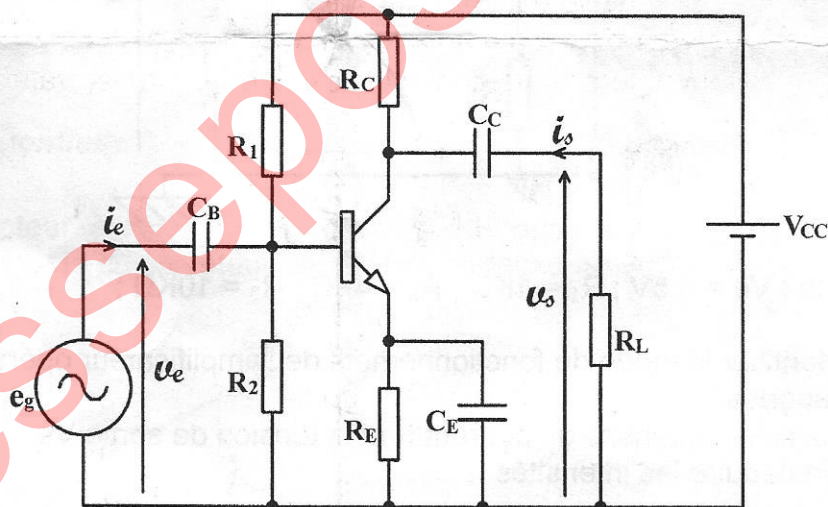


Figure 2

**A - Etude statique**

Le point de repos du transistor est défini par  $V_{BE0} = 0,7\text{V}$  ;  $I_{B0} = 132\mu\text{A}$ .

- 2.2.1. Calculer le courant collecteur  $I_{C0}$ . (1pt)
- 2.2.2. En utilisant le théorème de Thévenin, déterminer les éléments ( $R_B$  et  $E_B$ ) du générateur de Thévenin équivalent au circuit de polarisation à la base du transistor. (2pts)
- 2.2.3. En déduire la tension d'alimentation  $V_{CC}$ . (1pt)

Dans la suite on adopte  $V_{CC} = 24V$  :

2.2.4. Calculer  $V_{CE0}$ .

(1pt)

### B - Régime dynamique

Les paramètres dynamiques du transistor au point de repos considéré ont pour valeurs :  $r = h_{11} = 1K\Omega$  ;  $h_{21} = 150$  ;  $h_{12} = 0$  ;  $h_{22} = 0s$ .

2.2.5. Donner la désignation et le rôle des condensateurs  $C_B$  et  $C_E$ .

(1pt)

2.2.6. Donner le schéma équivalent en petits signaux du montage.

(1,5pt)

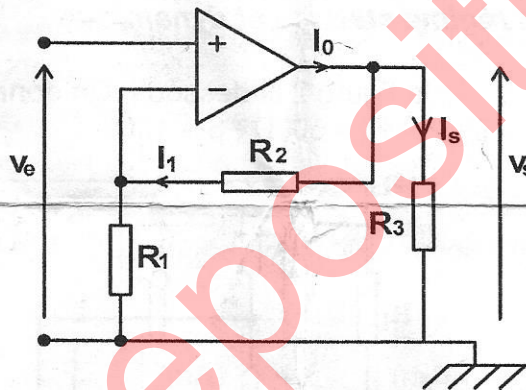
2.2.7. Identifier la configuration (Emetteur Commun, Collecteur Commun ou Base Commune) de ce montage amplificateur à transistor bipolaire.

(0,5pt)

### 2.3 Amplificateur opérationnel

(4 points)

On considère le montage ci-dessous dans lequel l'amplificateur opérationnel est supposé parfait :



On donne :  $V_e = 0,5V$  ;  $R_1 = 1K\Omega$  ;  $R_2 = 4K\Omega$  ;  $R_3 = 10K\Omega$  ;

2.3.1 Identifier le mode de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel. Justifier la réponse.

(1pt)

2.3.2 Calculer l'intensité du courant  $I_1$  et la tension de sortie  $V_s$ .

(1,5pt)

2.3.3 En déduire les intensités  $I_s$  et  $I_o$ .

(1,5pt)

### III CIRCUITS NUMERIQUES

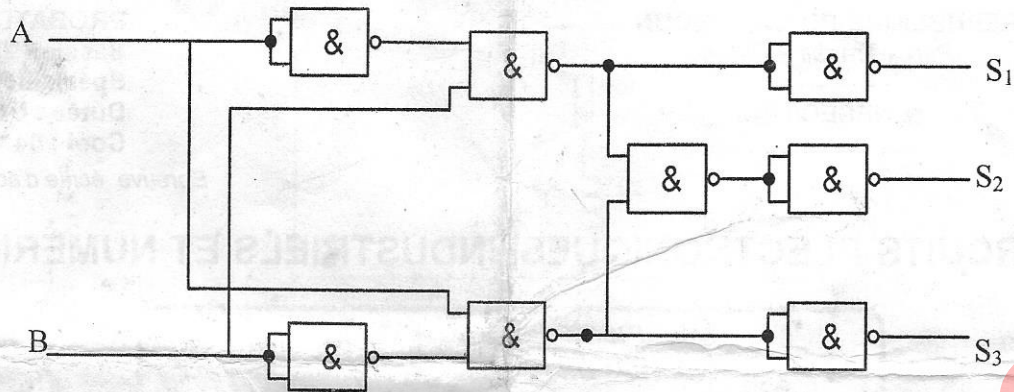
(14 points)

#### 3.1 Logique combinatoire

(6,5 points)

Le schéma suivant est celui d'un circuit comparateur logique :





- 3.1.1 Donner les équations des sorties  $S_1$  ;  $S_2$  et  $S_3$ . (1,5pt)
- 3.1.2 Simplifier ces équations et mettre  $S_2$  sous la forme d'une somme de produit. (2pts)
- 3.1.3 Compléter la table de vérité ci-contre : (1,5 pt)

A	B	$S_1$	$S_2$	$S_3$
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

- 3.1.4 Dédire la fonction des différentes sorties  $S_1$ ,  $S_2$  et  $S_3$ . (1,5 pt)

### 3.2 Logique Séquentielle

(7,5 points)

On réalise un compteur à l'aide de 2 bascules J-K actives sur front montant. La séquence de comptage de ce compteur est donnée ci-dessous :

Nombre Décimal	$Q_1$	$Q_0$
0	0	0
1	0	1
2	1	0
3	1	1

$Q_1$  et  $Q_0$  sont les sorties respectives des bascules ( $J_1$ - $K_1$ ) et ( $J_0$ - $K_0$ ).

- 3.2.1 Dresser la table de vérité et la table de transition de la bascule JK. (1,5pt)
- 3.2.2 En déduire la table de transition de ce compteur. (1pt)
- 3.2.3 Ecrire les équations des entrées de chaque bascule. (3pts)
- 3.2.4 Donner le schéma structural du compteur. (2pts)