

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix - Travail - Patrie

-----  
MINETFOF / OBC  
-----

PROBATOIRE TECHNIQUE

Session : 2004

Série : F2 (Electronique)

Durée : 4 H

Coefficient : 4

## ELECTRONIQUE

### A / PARTIE ANALOGIQUE

#### EXERCICE I : Courant alternatif /10 pts

Soit le schéma de la figure ci-dessous :

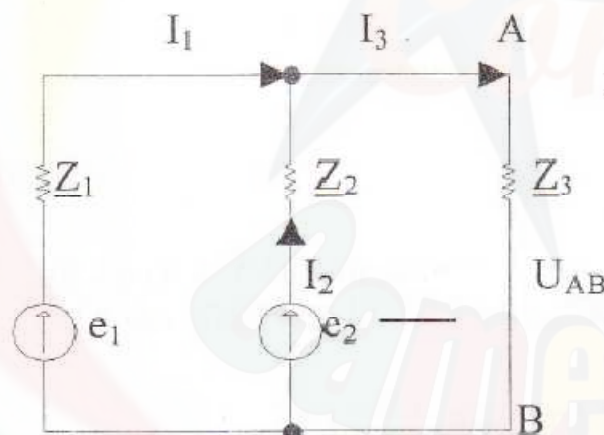


Figure 1

$$\underline{E}_1 = 100 \text{ V} ; \underline{E}_2 = (80 - 60j)\text{V}; \underline{Z}_1 = 10j; \underline{Z}_2 = 20; \underline{Z}_3 = 40 - 20j$$

Les deux générateurs en parallèle débitent sur l'élément passif d'impédance complexe  $\underline{Z}_3$

a) Calculer  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ .

(2,5 pts x3 = 7,5 pts)

b) Calculer  $U(AB)$ .

(2,5 pts)

N.B. : Pour une note de 2,5pts : méthodologie : 1,25 pt ; A.N : 1,25 pt.

## EXERCICE II : Amplificateur a transistors. (27 pts)

Soit à étudier le montage ci-dessous :

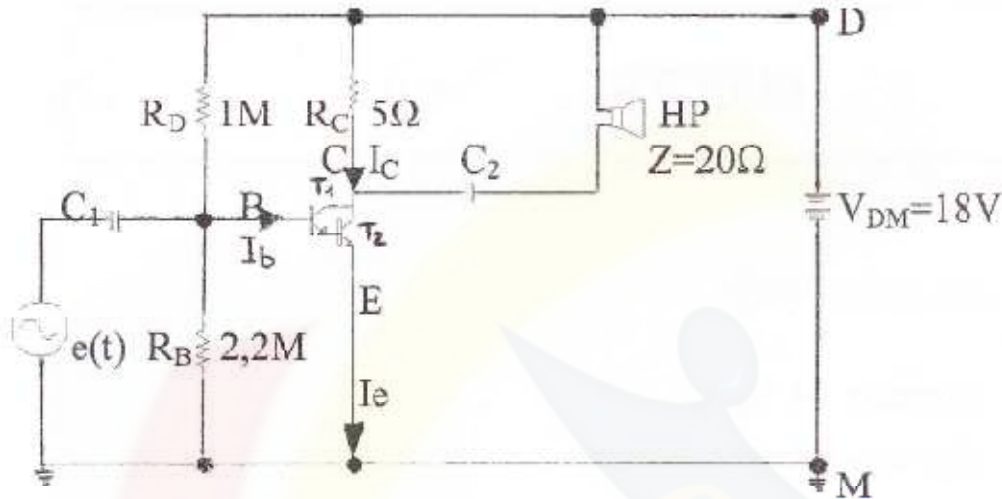


Figure 2a

Caractéristiques :

$T_1 = T_2$  :  $\beta_1 = \beta_2 = 200$  ;  $r_{e1} = r_{e2} = 1,5 \text{ K}\Omega$ ,  $\rho_1 = \rho_2 = \infty$ ,  $V_{BE1} = V_{BE2} = 0,7\text{V}$   
 $R_C = 5\Omega$ ,  $R_D = 1\text{M}\Omega$ ,  $R_B = 2,2\text{M}\Omega$ ,  $Z = 20\Omega$ ,  $V_{DM} = 18\text{V}$

### I Etude en régime statique / 18 pts

- 1) Donner le schéma équivalent de l'amplificateur en régime statique. (2 pts)
- 2) Calculer les éléments du générateur de Thévenin  $E_{TH}$  et  $R_{TH}$  à la base du circuit. (2 + 2 = 4 pts)
- 3) Donner le schéma équivalent du montage avec le générateur de Thévenin. (1 pt)
- 4) A partir du schéma avec générateur de Thévenin, calculer :
  - a)  $I_B$  (2 pts)
  - b)  $I_C$  (2 pts)
  - c)  $V_{CE}$  (2 pts)
- 5)
  - a) Ecrire l'équation de la droite de charge.
  - b) Tracer cette droite dans le repère ( $V_{CE}$ ,  $I_C$ ) ; Echelle : 1cm=2V, 1cm = 0,5 A. (2 pts)

c) Sachant que le point de repos  $Q_0$  se trouve au milieu de la droite de charge, déterminer  $I_{C0}$  et  $V_{CE0}$ . (2 pts).

## II Etude en régime dynamique / 9 pts

1) Donner le schéma équivalent en petit signaux. (3 pts)

2) Sachant que le schéma équivalent peut être transformé comme celui de la figure ci-dessous :

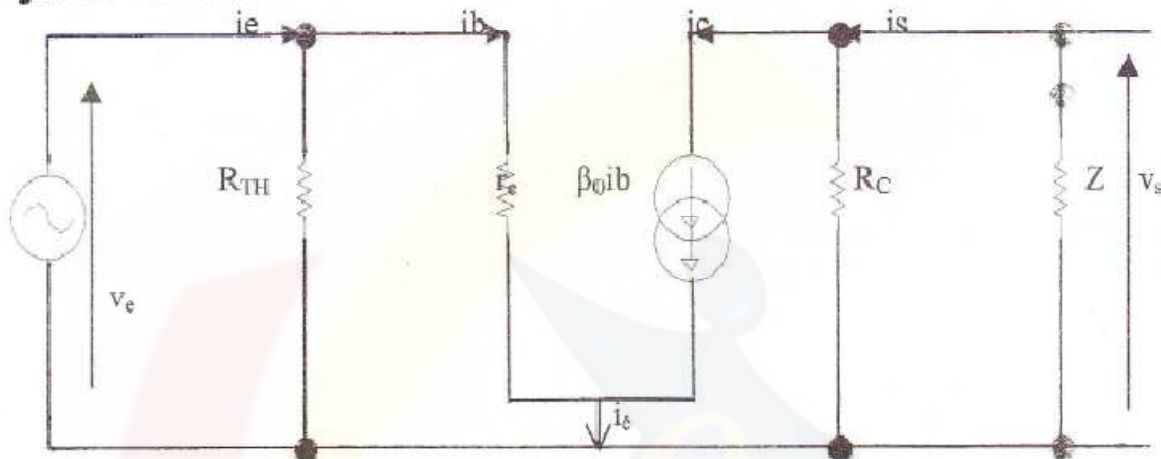


Figure 2b

On donne  $\beta_0 \approx \beta_1 \beta_2$

$R_e = r_{e1} + r_{e2}(1 + \beta_1)$

$\rho_1 = \rho_2 = \infty$ .

Calculer :

- L'impédance d'entrée de l'amplificateur  $Z_e$  (2 pts)
- L'impédance de sortie  $Z_s$ . (2 pts)
- L'amplification en tension  $A_v$  (2 pts)

## EXERCICE III : Etude de l'oscilloscope 13 pts

Soit à étudier l'oscilloscope représenté à la figure 3 ci-dessous :

1) Donner les fonctions des commandes suivantes :

- Focus (3)
- Var ( $11_1$  ou  $11_2$ )
- 13 (T/DIV)
- Source
- 6 ( $\leftarrow$  position  $\rightarrow$ )

(1 pt  $\times$  5 = 5 pts)

2) On veut visualiser un signal sinusoïdal après avoir rempli les conditions suivantes :

- Le signal à visualiser est connecté à travers la Sonde sur E1
- Le bouton (12) CH1 est enfoncée

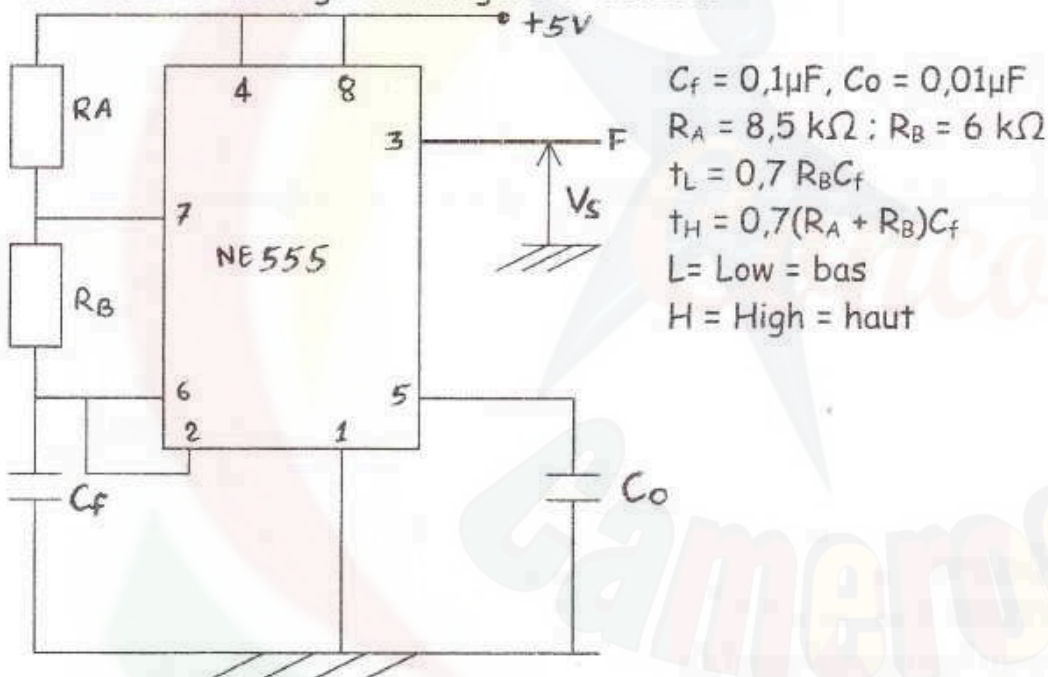


- Source positionnée à EXT
- Le signal à un niveau de déclenchement suffisant.

- a) Le signal à l'écran ne se stabilise pas, expliquer pourquoi. (2 pts)
  - b) Quelle commande de façade faut-il utiliser pour stabiliser ce signal? (1 pt)
  - c) A quelle position doit-on alors mettre cette commande? (1 pt)
- 3) Vous observez à l'écran une tension alternative représentée sur le document 1 sachant que la durée de balayage est de 0,5ms/DIV et la sensibilité verticale de 2V/DIV.
- a) Calculer l'amplitude maximal de la tension de forme triangulaire. (2 pts)
  - b) Calculer sa fréquence f. (2 pts)

### EXERCICE IV : Commutation à CI. 555 / 10 pts

On donne le montage de la figure ci-dessous :



- a) Quelle fonction de commutation réalise ce montage ? (1 pt)
- b) Calculer le rapport cyclique  $\alpha$ . (2,5 pts)
- c) Calculer la fréquence de sortie F. (2,5 pts)
- d) Représenter dans un même repère les signaux au borne de Cf et à la sortie (patte 3). (4 pts)

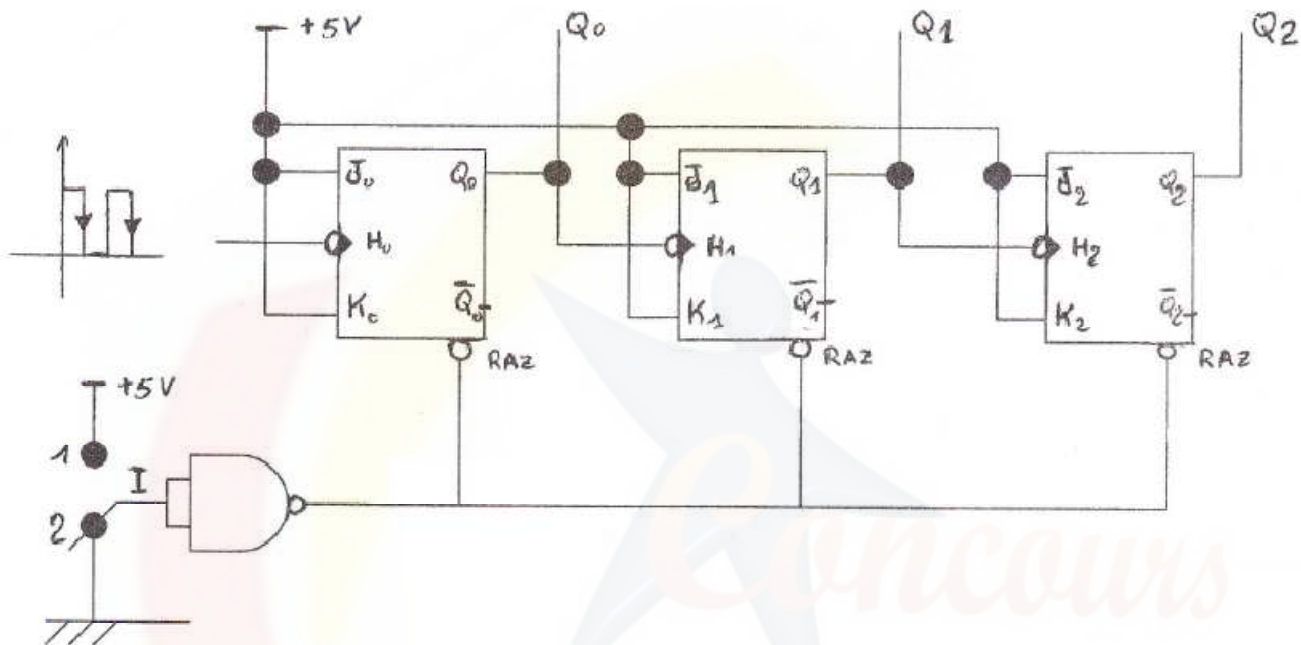
### B – PARTIE NUMERIQUE / 20 pts

#### EXERCICE V : Compteur asynchrone / 11 pts

Soir le schéma du compteur de la figure ci-dessous :

- a) Quel est son modulo. Justifier (1 + 2 = 3 pts)

- b) A quelle position du commutateur I est-il actif ? (1 pt)  
 c) Représenter en correspondance du signal d'horloge les signaux de sortie  $Q_0$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$ . (4,5 pts)  
 N.B. : Prendre 9 cycles du signal d'horloge.  
 d) Sachant que la fréquence du signal d'horloge de la 1<sup>ère</sup> bascule est de 1kHz, calculer la fréquence à la sortie  $Q_1$ . (2,5 pts)



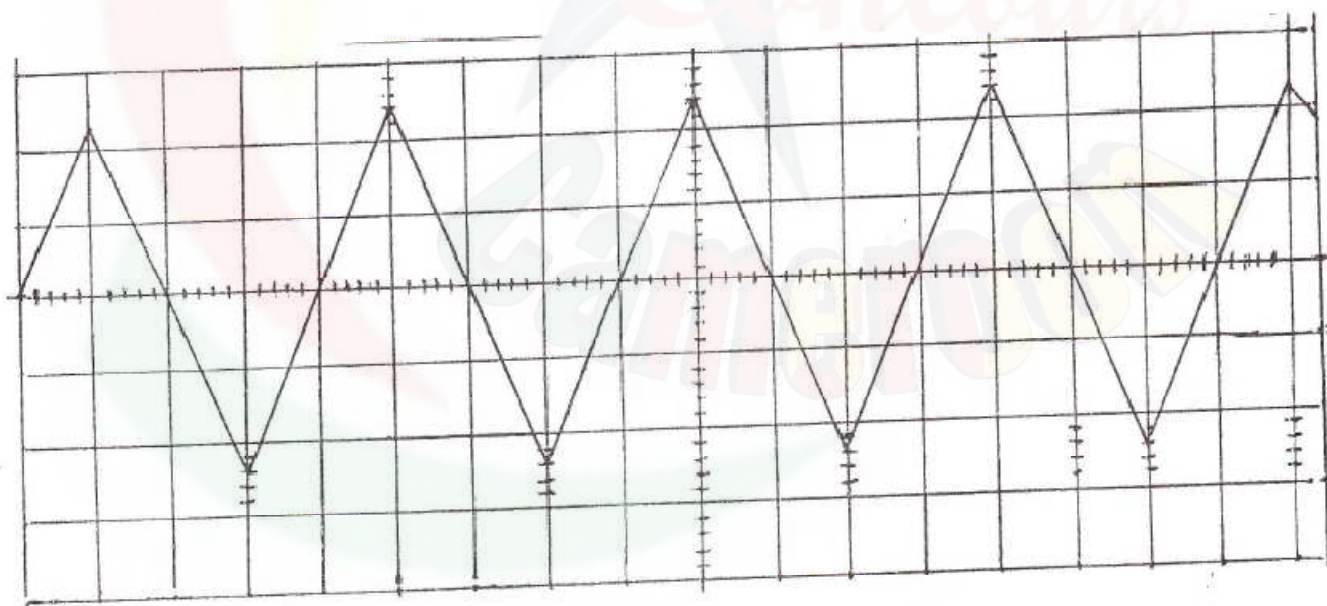
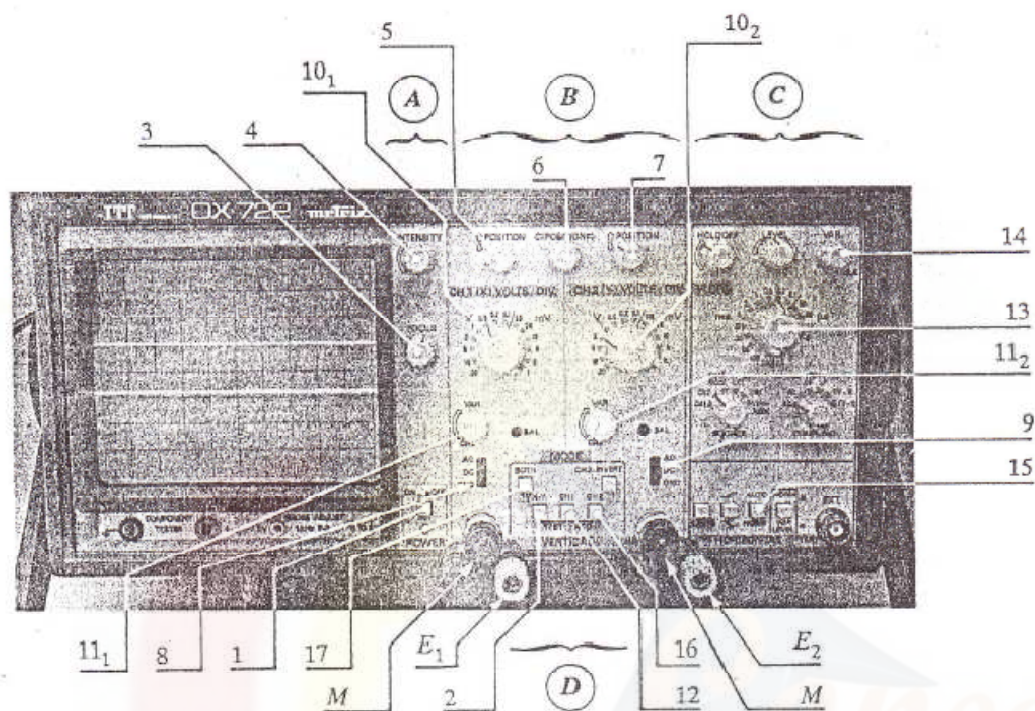
## EXERCICE VI : CIRCUIT LOGIQUE / 9 pts

Soit un circuit logique à trois entrées A, B, C

- a) Etablir son table de vérité sachant que sa sortie est au niveau haut lorsqu'il a plus d'une entrée au niveau haut (à 1 logique). (3 pts)  
 b) Ecrire son équation de sortie. (2 pts)  
 c) Simplifier cette équation par le tableau de karnaugh. (2 pts)  
 d) Donner son logigramme à l'aide des portes logiques NAND à deux entrées uniquement. (2 pts)



Figure 3



(DOCUMENT 1)