

Durée : 2 heures

Examen d'Electronique Analogique

Exercice 1:

On considère le circuit de la figure 1 :
La diode D est avec une tension de seuil $V_D=0.6V$, et une résistance R_D nulle.

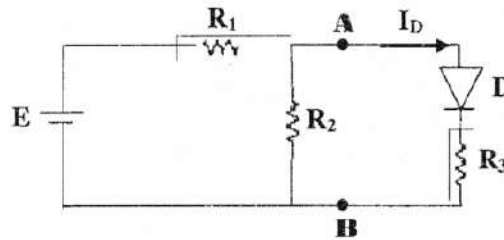


Figure. 1

- 1- En appliquant le théorème de Thévenin entre A et B, trouver le schéma équivalent de ce circuit.
- 2- Exprimer I_D en fonction de E_{Th} , R_{Th} , V_D et R_3 .
- 3- Déduire la condition pour que la diode D soit passante.
- 4- Quel est l'état de la diode dans les deux cas suivants :
 - a) $E_1 = 2V$, $R_1 = 4K\Omega$, $R_2 = 1K\Omega$, $R_3 = 200\Omega$.
 - b) $E_1 = 6V$, $R_1 = 8K\Omega$, $R_2 = 2K\Omega$, $R_3 = 200\Omega$.

Exercice 2:

On réalise le montage du circuit de la figure 2 où T est un transistor NPN dont les caractéristiques d'entrée et de sortie sont représentées par la figure 3.

Pour ce transistor $I_B \ll I_C$, on considère donc que $I_C \approx I_E$. on donne $R_C = R_E = 500\Omega$, $V_{CC} = 10V$.

- 1- a) Exprimer la relation qui existe entre I_C et V_{CE} (en fonction de V_{CC} , R_E et R_C).
b) Que peut on déterminer à partir de cette relation.
- 2- a) On veut que $V_{CE} = 5V$, calculer la valeur numérique de I_C .
b) En déduire les valeurs numériques de I_B et V_{BE} .
- 3- a) Donner l'expression de R_1 en fonction de V_{BE} , I_C , I_1 et R_E .
b) Exprimer R_2 en fonction de V_{CC} , V_{BE} , I_C , I_1 , I_B et R_E .
c) On veut que l'intensité I_1 du courant dans la résistance R_1 soit telle que $I_1 = 10I_B$. Calculer les valeurs de R_1 et R_2 .

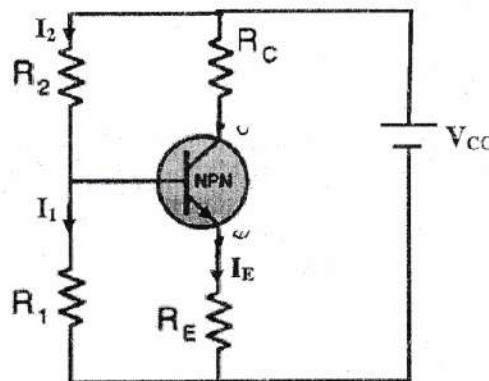


Figure. 2

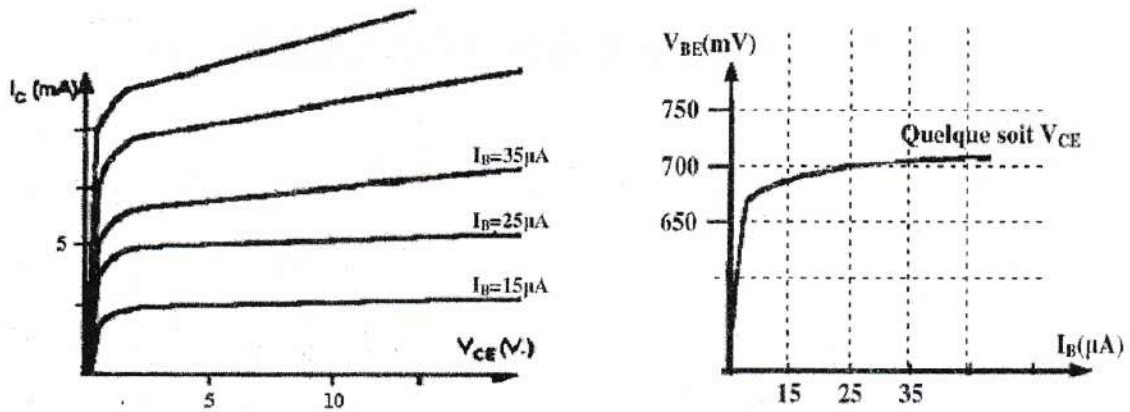


Figure. 3

- 4- On désire réaliser à l'aide du transistor T un amplificateur. On considère le schéma de la figure 4. $e(t)$ est un générateur de tension variable.

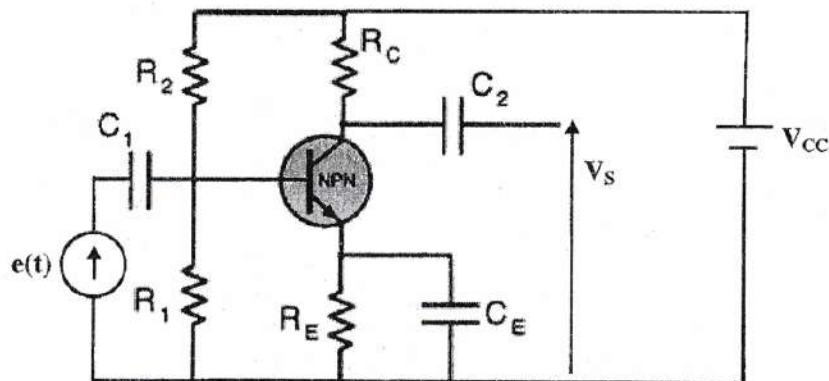


Figure. 4

- De quel type de montage s'agit-il ?
- Quel est le rôle des condensateurs C_1 et C_2 ?
- Donner le schéma équivalent de ce montage en régime de petits signaux.

Durée : 2 heures

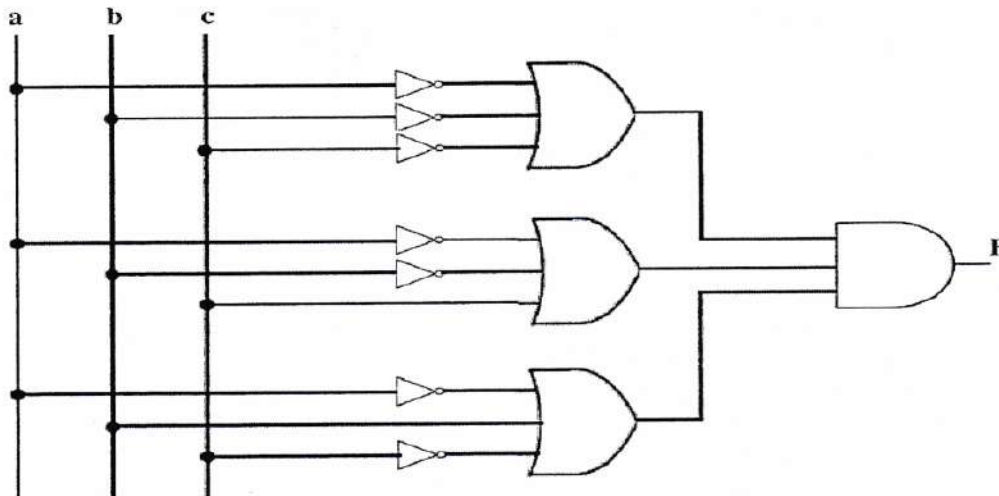
Examen d'Electronique Numérique

Exercice 1:

- 1- Convertir en décimal les nombres suivants :
 $(3A5)_{16}$; $(10010101)_{DCB}$.
- 2- Convertir en binaire les nombres suivants :
 $(AF9)_{16}$; $(126)_8$.
- 3- Convertir en octal les deux nombres suivants :
 $(321)_5$; $(25)_{16}$.
- 4- Calculer la somme des deux nombres A et B codés en DCB:
 $A=(0000\ 1001)_{DCB}$ et $B=(0000\ 1000)_{DCB}$.

Exercice 2:

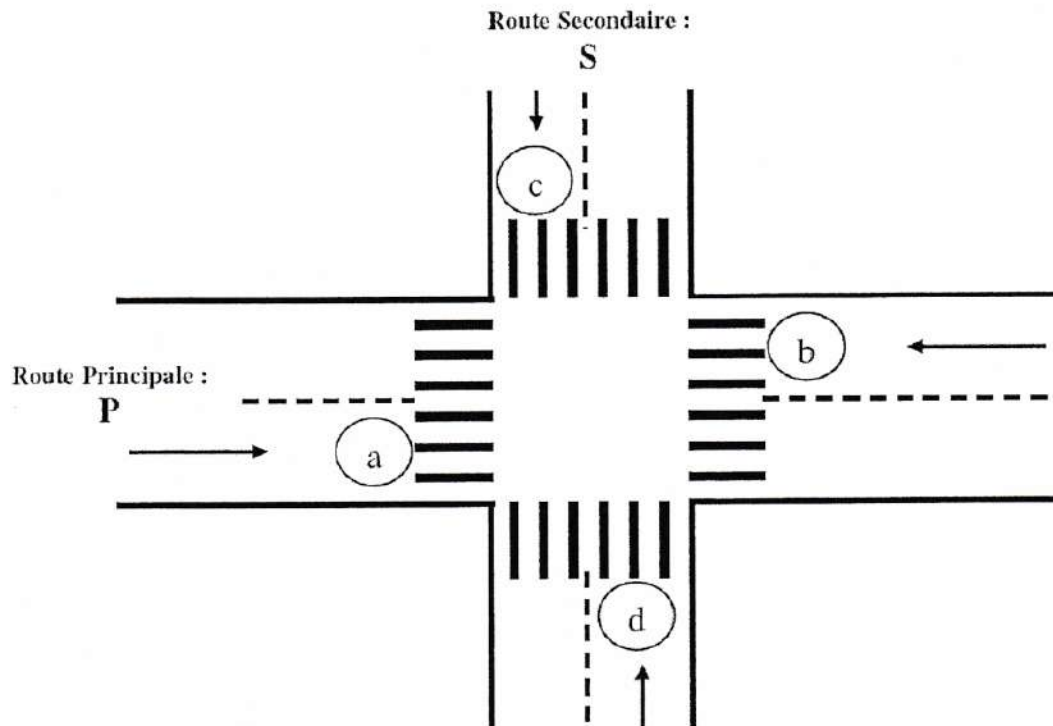
Soit le circuit suivant :



- 1- Déduire l'expression de la fonction F .
- 2- Calculer la fonction $G = \overline{F}$
- 3- Simplifier la fonction G algébriquement.
- 4- Etablir le schéma réalisable de cette fonction (G) en utilisant 2 portes AND à 2 entrées et une porte OR à 2 entrées [MIL].

Exercice 3:

Pour déterminer les expressions logiques de fonctionnement des feux de croisement entre une route principale (P) et une route secondaire (S), des capteurs ont été placés sur chacune des voies (a, b) pour la route P et (c, d) pour la route S.



Le fonctionnement de ces feux est régi par les conditions suivantes :

- Le feu P est vert quand il y a des voitures dans l'une des deux voies a ou b, mais pas de voitures dans les deux voies c et d simultanément.
- Le feu P est vert s'il n'y a pas de voiture du tout sur les 4 voies.
- Le feu S est vert quand il y a des voitures dans les deux voies c et d, mais pas de voitures dans les deux voies a et b simultanément.
- Le feu S est vert quand il y a de voitures dans, au moins, l'une des voies c ou d, et pas de voitures dans a et b.
- Quand il y a des voitures dans les deux voies a et b simultanément, le feu P est vert, et le feu S est rouge.

A noter que:

- La présence d'une voiture sur une voie est codée par l'état logique "1".
- Le feu P vaut "1" si il est vert et "0" si il est rouge. (De même pour le feu S).

- 1- Donner la table de vérité des feux P et S. $[P(a, b, c, d) ; S(a, b, c, d)]$.
- 2- Donner le tableau de Karnaugh de la fonction P.
- 3- Dédurre l'expression simplifiée de la fonction P.
- 4- Tracer le logigramme réalisant la fonction P à l'aide de huit portes NAND à deux entrées et une porte NAND à six entrées (MIL).