

PROBATOIRE F3 SESSION 2006

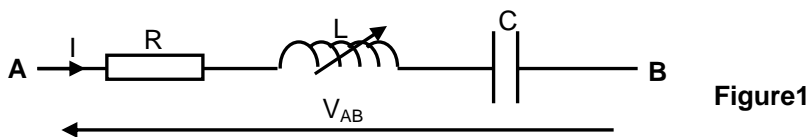
Première Partie : Technologie

1. Définir les expressions suivantes : grafcet, registre, transfert asynchrone
2. Donner 3 règles d'évolution d'un grafcet
3. Donner le modèle équivalent à diodes et à transistors d'un thyristor.
4. Donner la différence entre un transistor unipolaire et un transistor bipolaire.
5. Déterminer le nombre de bascules nécessaires pour construire un compteur binaire qui compte de 0 à 1023.
6. Calculer la fréquence du signal de sortie de la dernière bascule de ce compteur si la fréquence du signal d'entrée est de 2 MHz.
7. Si le compteur est à 0 au début, quel nombre contient-il après 2060 impulsions ?

Deuxième Partie : Circuit analogique

Exercice 1 : Circuit à courant variable

On considère le circuit électrique résonnant suivant :

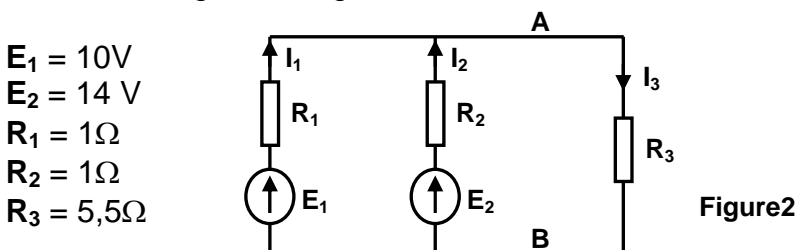


Avec $R = 8\Omega$; $C = 530,7856\text{nF}$; $V_{AB} = 64\text{ V}$; $f = 50\text{Hz}$

1. Donner l'expression complexe de l'impédance Z_{AB} du circuit, vue des bornes **AB**, en fonction de L .
 2. Calculer la valeur de L permettant d'obtenir la résonance, puis déduire la valeur correspondante de Z_{AB} .
 3. Calculer le courant à la résonance et le coefficient de surtension Q .
- N.B. : prendre $\pi = 3,14$. Pour tout calcul, arrondir par excès au millième près.**

Exercice 2 : Circuit à courant continu

Soit le montage de la figure 2 ci-dessous :

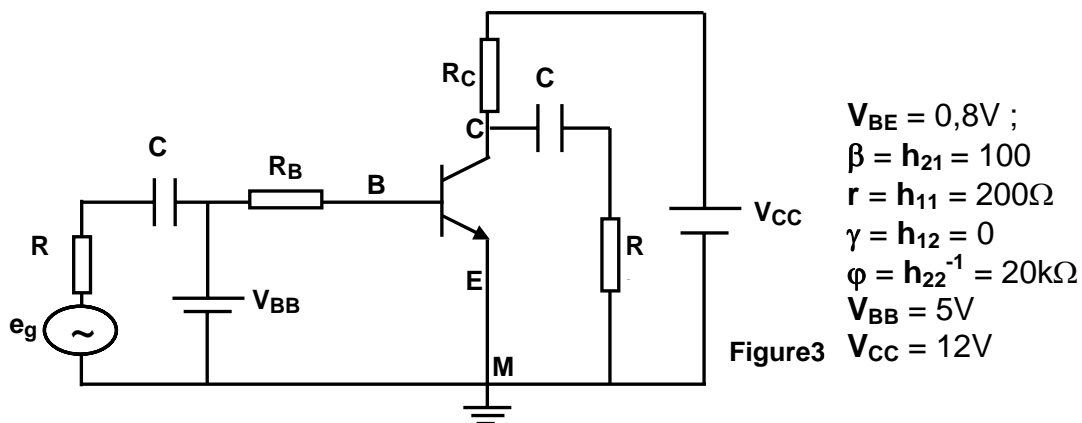


$E_1 = 10\text{V}$
 $E_2 = 14\text{ V}$
 $R_1 = 1\Omega$
 $R_2 = 1\Omega$
 $R_3 = 5,5\Omega$

1. Déterminer les éléments du modèle équivalent de **THEVENIN** vu des bornes **AB** du montage.
2. Représenter le modèle de **THEVENIN** obtenu.
3. Calculer le courant I_3 dans R_3 et la tension U_3 aux bornes de R_3 .
4. Calculer les courants i_1 et i_2 .
5. En supposant que R_3 est variable, déterminer la valeur de R_3 qui permet d'obtenir un transfert de puissance maximale dans cette résistance.

Exercice 3 : Transistor bipolaire en régime statique et en régime dynamique.

On considère le montage Emetteur Commun de la figure 3 ci-dessous :



Les condensateurs C_1 et C_2 , à la fréquence de fonctionnement font des courts-circuits parfaits.

A – Régime statique (polarisation)

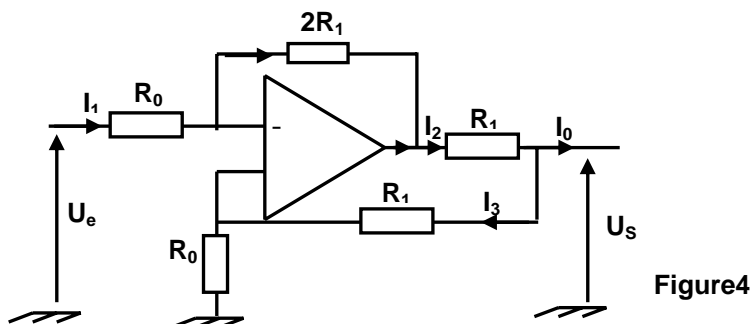
1. Donner le schéma de ce montage en régime de polarisation.
2. le point de fonctionnement du transistor correspond à : $V_{CE0} = \frac{V_{CC}}{2}$ et $I_{C0} = 6 \text{ mA}$
 - a) calculer la valeur de la résistance R_C .
 - b) déterminer la valeur du courant de base I_{B0} .
 - c) calculer la valeur de R_B .

B – Régime dynamique (amplification)

3. Donner le schéma équivalent du transistor en régime de petits signaux en utilisant les paramètres hydrides.
4. Définir les rôles des condensateurs C_1 et C_2 .
5. A l'aide du schéma du transistor en régime de petits signaux, donner le schéma équivalent du circuit de la figure 3.
6. Déterminer les expressions des résistances d'entrées R_E et de sortie R_S du circuit, et les calculer.

Exercice 4 : Amplificateur opérationnel

L'amplificateur opérationnel de la figure 4 est idéal.



1. Calculer U_e en fonction de I_3 , et R_0
2. Donner la relation qui existe entre I_1 , I_2 et I_3 .
3. Donner la relation qui existe entre I_2 , I_0 et I_3 .
4. Montrer que $I_0 = \frac{-2U_e}{R_0}$

Troisième Partie : Circuit numérique

Exercice 5 :

La combinaison de trois boutons-poussoirs d'entrées **a**, **b** et **c** permet l'ouverture des coffres dont les sorties sont : **J**, **K** et **L**. la table de vérité du système est la suivante :

| a | b | c | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

1. En observant les variations des entrées : **a**, **b** et **c**, déterminer la logique utilisée.
2. Nommer le code choisi pour remplir les colonnes **a**, **b** et **c** de la table de vérité.
3. Donner les équations simplifiées des sorties **J**, **K** et **L**, à l'aide du tableau de **Karnaugh**.
4. Réaliser le logigramme du système en utilisant les portes **NAND** à deux entrées.
5. Faire le câblage en utilisant le circuit **CMOS HEF4011** dont la configuration du brochage est donnée à la figure 5 ci- dessous :

$S_1 = J$
 $S_2 = L$
 $S_3 = K$
 $V_{CC} = 12V$

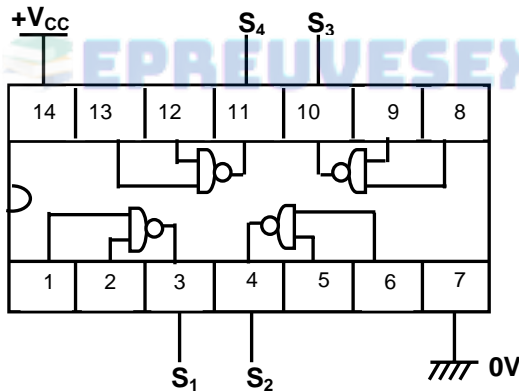


Figure5

Exercice 6 :

Réaliser un compteur synchrone modulo 4 à l'aide des bascules **JK**.