

**PROBATOIRE F3 SESSION 2006**  
**CAMEROUN**

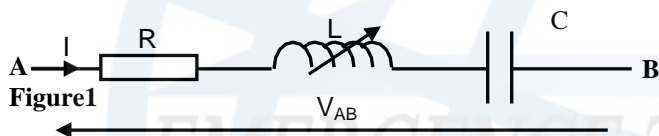
**Première Partie : Technologie**

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 :



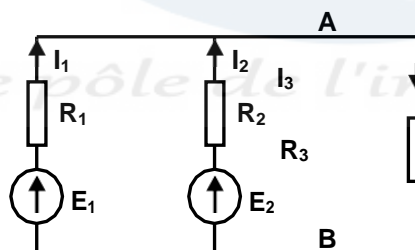
Avec  $R = 8\Omega$  ;  $C = 530,7856\text{nF}$  ;  $V_{AB} = 64\text{ V}$  ;  $f = 50\text{Hz}$

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

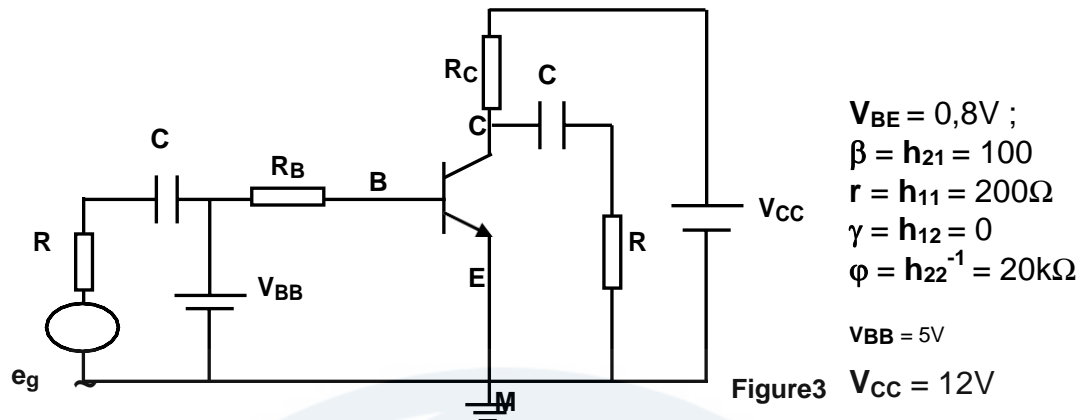
Soit le montage de la figure 2 ci-dessous :

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



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 **I3** dans **R3** et la tension **U3** aux bornes de **R3**.
4. Calculer les courants **i1** et **I2**.
5. En supposant que **R3** est variable, déterminer la valeur de **R3** 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-de



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

#### A – Régime statique (polarisation)

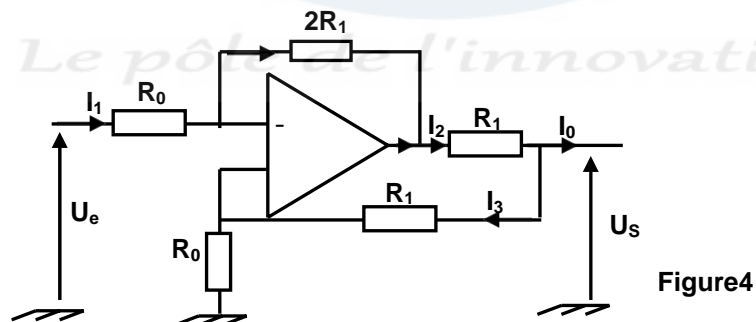
1. Donner le schéma de ce montage en régime de polarisation.
2. le point de fonctionnement du transistor correspond à :  $V_{CE0} = \frac{V_{CC}}{2}$  et  $I_{C0} = 6 \text{ mA}$ 
  - a) Calculer la valeur de la résistance  $R_C$ .
  - b) Déterminer la valeur du courant de base  $I_{B0}$ .
  - c) Calculer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

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

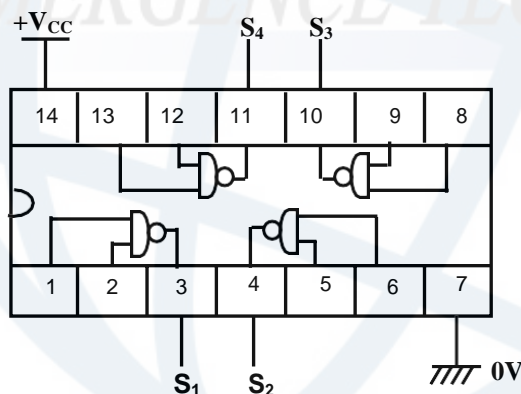


Figure5

### Exercice 6:

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