

**PROBATOIRE F3 SESSION 2005
CAMEROUN**

Première Partie : Technologie

1. Faire une étude comparative du transistor bipolaire et du transistor MOS (fonctionnement, avantages, inconvénients).
2. Citer 5 paramètres permettant de choisir une diode à jonction.
3. Donner la différence fondamentale entre un circuit logique combinatoire et circuit séquentiel.
4. Donner la signification des abréviations suivantes : **TTL** ; **CMOS** ; **MOS** ; **HCMOS**.
5. Tracer la forme d'onde de sortie du circuit logique "ET" de la figure ci-dessous :

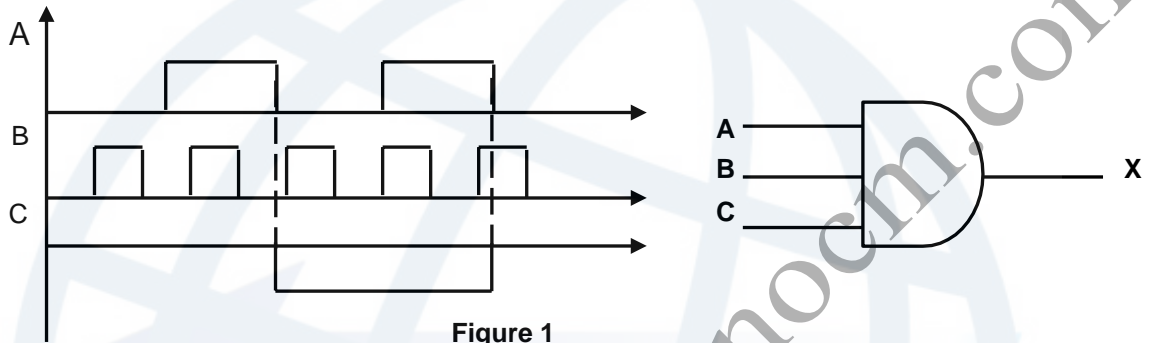


Figure 1

On suppose que l'entrée A est court-circuitée à la masse par inadvertance ($A = 0$). Tracer la forme d'onde de sortie résultante.

Deuxième Partie : Circuit analogique

Exercice 1 :

On considère le montage de la figure2 ci-dessous, dans lequel D est une diode idéale.

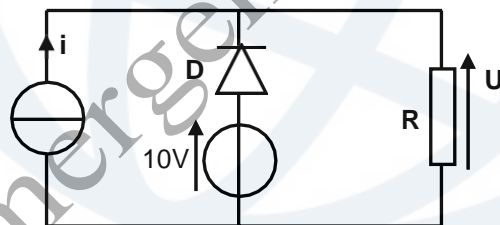


Figure2

1. Pour $R = 4\Omega$, calculer la tension U et préciser le courant débité par l'électromoteur dans les deux cas suivants :
 - a) $i = 3A$
 - b) $i = 1A$
2. On donne $i = 2A$. déterminer la résistance R pour :
 - a) $U = 10V$
 - b) $U = 14V$

Exercice 2: Courant variable

Une tension $u = 3,75 \sqrt{2} \cdot \sin(1000t)$ est appliquée au dipôle AB de la figure ci-dessous

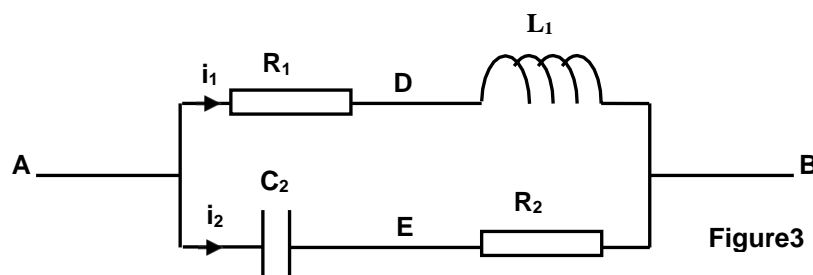


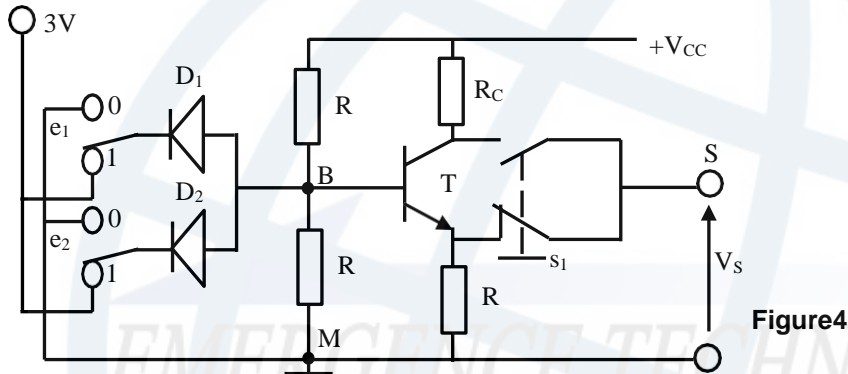
Figure3

Les 4 éléments du montage ont pour valeurs : $R_1 = R_2 = 300\Omega$; $L_1 = 0,225H$; $C_2 = 2,5\mu F$ Calculer les valeurs numériques complexes des grandeurs suivantes :

1. Impédance de la branche $\{R_1, L_1\}$
2. Impédance de la branche $\{C_2, R_2\}$
3. Intensité du courant i_1
4. Intensité du courant i_2
5. Les tensions partielles V_{AD} ; V_{DB} ; V_{AE} ; V_{EB}
6. La tension V_{DE}

Exercice 3 : Transistor bipolaire en régime statique et en régime de commutation.

On considère le montage de la figure4 ci-dessous



Le transistor **T** est au silicium ($V_{BE} = 0,7$) et présente des caractéristiques rectilignes. Les éléments du montage ont des valeurs suivantes :

$R_E = 150\Omega$; $R_A = 3k\Omega$; $R_C = 1,5k\Omega$; $V_{CC} = 12V$; $I_C = 4,95mA$; $\beta = 99$

I – Etude en régime statique

1. Calculer les courants I_B et I_E .
2. Donner la valeur de la tension V_{BM} .
3. Déterminer la valeur de R_B .
4. Calculer la tension V_{CE} .

II – Etude en commutation

Les diodes **D1** et **D2** sont supposées idéales et les tensions V_{CE} et V_{BM} sont telles que : $V_{CE} = 3,825 V$ et $V_{BM} = 1,5V$.

La masse du système est au potentiel 0. Les autres données de la partie I, restent inchangées.

1. Analyser le fonctionnement de l'ensemble en complétant les tableaux suivants :
 - Sans action sur **S1**

e1 (V)	e2 (V)	$V_{BM}(V)$	$V_S (V)$
0	0		
0	3		
3	0		
3	3		

- Avec action sur **S1**

e_1 (V)	e_2 (V)	V_{BM} (V)	V_S (V)
0	0		
0	3		
3	0		
3	3		

2. Comment peut-on savoir qu'une diode du montage est détruite ?

3. Le transistor **T** est simplement retiré du montage.

Indiquer les valeurs que prendra la tension de sortie V_S dans les cas suivants :

- **S** est actionné ;
- **S** n'est pas actionné.

Les entrées e_1 et e_2 ont-elles une influence sur la valeur de V_S ?

4. Donner une application de ce montage.

Exercice 4 : Amplificateur opérationnel

L'amplificateur opérationnel de la figure 5 est idéal.

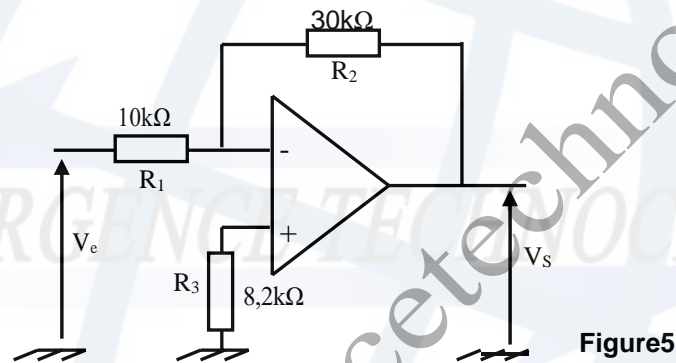


Figure5

1. Identifier le montage de la figure 5.

2. Calculer la valeur du gain $G = \frac{V_S}{V_e}$

3. V_e est une tension sinusoïdale d'expression $V_e = 0.7 \sin\left(100\pi + \frac{\pi}{2}\right)$

Donner l'expression de V_S sous la forme : $V_e = V \sin(100\pi + \psi)$ où V et ψ sont à déterminer.

4. Tracer dans un même repère les chronogrammes de V_e et V_S ;

Troisième partie : Circuit numérique

Exercice 5 :

On considère le schéma de principe du multiplexeur à 2 entrées de la figure 6

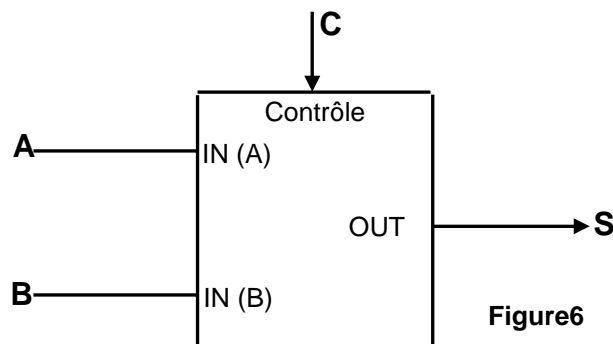


Figure6

Le circuit fonctionne de façon suivante :

- Si l'entrée de contrôle **C** est au niveau logique 0, le niveau logique de la sortie **S** est identique à celui de l'entrée **A**, et ce peu importe le niveau logique de l'entrée **B** ;
- Si l'entrée de contrôle est au niveau logique 1, le niveau de la sortie est identique à celui de l'entrée **B**, et ce peu importe le niveau logique de l'entrée **A**.

Donner la table de vérité du multiplexeur

Ecrire l'équation de la sortie **S**

Simplifier si possible, l'équation obtenue

Tracer le logigramme représentant le circuit interne du multiplexeur

Exercice 6 : Addition de nombres binaires

On veut réaliser un système effectuant l'addition de 2 nombre binaires **A** et **B** de un bit chacun et générant en sa sortie le résultat **S₀** et la retenue **C₀**.

1. Compléter ci-dessous la table de vérité du système.

A	B	S	C
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

2. Ecrire les équations logiques des sorties **S₀** et **C₀**.
3. Tracer le logigramme représentant le circuit interne de cet additionneur.

Le pôle de l'innovation