

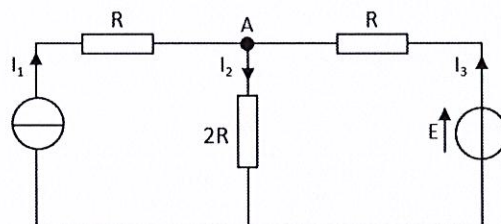
Examen en électronique analogique et numérique (Elec1A)
L1 Sciences et Technologies – Session 1 – Janvier 2025 – Durée : 2 heures

Note : documents non autorisés / calculatrice autorisée

Partie I : électronique analogique

Exercice 1 (7 points) :

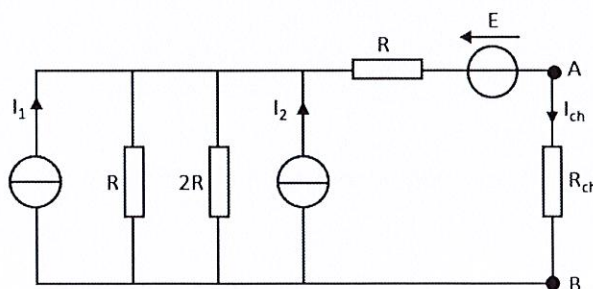
Soit le circuit ci-dessous :



1. Établir la loi des nœuds au point A du circuit.
2. En déduire la relation entre l'intensité du courant I_3 et celles des courant I_1 et I_2 (I_3 en fonction de I_1 et I_2).
3. Déterminer l'intensité du courant I_2 en fonction de la résistance R , la tension E et l'intensité du courant I_1 .
4. En prenant les valeurs suivantes : $E = 5 \text{ V}$, $R = 15 \Omega$, $I_1 = 2 \text{ A}$, déduire la valeur de I_2 .
5. Refaire le calcul du courant I_2 en utilisant le théorème de superposition.
 - N'oubliez pas de donner le circuit et les calculs intermédiaires à chaque étape de travail.

Exercice 2 (7 points) :

Soit le circuit électrique ci-dessous :



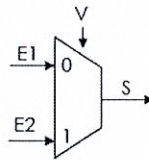
1. En appliquant les différents théorèmes de simplification de circuits électriques (générateurs de Thévenin-Norton, association de dipôles et de sources...) et en écrivant à chaque fois le schéma équivalent, simplifier tout le circuit à gauche des points A et B et donner son générateur équivalent de Thévenin de tension E_{th} et de résistance interne R_{th} .
2. Exprimer l'intensité du courant I_{ch} en fonction de E_{th} , R_{th} et R_{ch} .
3. En prenant $E=5\text{V}$ et $R=R_{ch}=3\Omega$, $I_1=2\text{A}$, $I_2=3\text{A}$, déduire les valeurs numériques de E_{th} , R_{th} et I_{ch} .

Partie II : électronique numérique

Exercice 1 (6 points) :

Soit la fonction logique suivante : $Y = \bar{A}\bar{B}C + \bar{A}B\bar{C} + AC$

Pour réaliser cette fonction on peut utiliser des portes logiques ou un multiplexeur 2 vers 1.



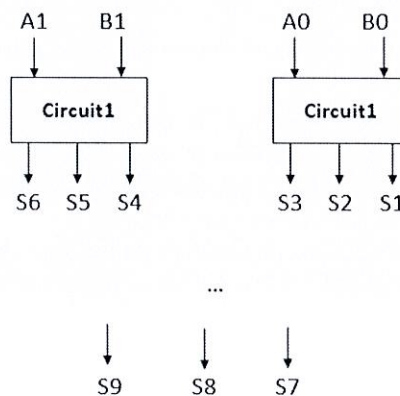
1. Dresser la table de vérité d'un multiplexeur 2 vers 1.
2. Réaliser un circuit à base de trois multiplexeurs 2 vers 1 qui génère la variable logique Y.
3. Simplifier le circuit réalisé vers un circuit utilisant seulement deux multiplexeurs 2 vers 1.

Exercice 2 (8 points) :

Soit la table de vérité ci-dessous d'un circuit combinatoire à deux entrées et trois sorties de 1 bit chacune.

A	B	S3	S2	S1
0	0	1	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	0	1
1	1	1	0	0

1. À partir de cette table de vérité, déterminer l'équation logique de chacune des sorties.
2. Réaliser le câblage de ce circuit utilisant les équations obtenues à la question 1.
3. Identifier la fonction combinatoire de ce circuit.
4. Pour traiter des entrées à 2 bits (A_1A_0 et B_1B_0) avec le même circuit il faut utiliser deux composants.
 - a. Afin de câbler correctement les deux composants, donner les équations logiques des sorties S_7, S_8, S_9 en fonction de $S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_6$.
 - b. Compléter le logigramme ci-dessous pour avoir le câblage du circuit complet.

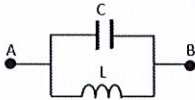
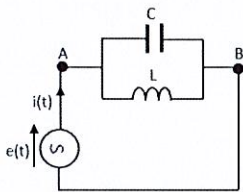


Partie III : questions de cours

Pour cette partie, répondez directement sur cette feuille et rendez-la à la fin de l'examen avec votre copie en remplissant la case ci-dessous avec votre numéro d'anonymat.

Numéro d'anonymat :

Pour chacune des questions suivantes, il faut choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) (12 points).

- Le déphasage entre le courant traversant un dipôle inductif et la tension à ses bornes est de :
 a. $\pi/2$ b. $-\pi/2$ c. 0 d. π
 - La pulsation du signal $e(t) = 2.5 + \sin(5t + \pi/2)$ est de :
 a. 5 rad b. 5 s c. 5 rad.s^{-1} d. 5 V
 - La durée nécessaire à la charge totale d'un condensateur de capacité $C=10\mu\text{F}$ à travers une résistance $R=10\text{k}\Omega$ est de :
 a. 0,5 s b. 0,1 s c. 10 s d. 0,63 s
 - Dans un circuit fonctionnant en régime sinusoïdal, la tension et le courant sont a priori :
 a. De même pulsation et en phase c. De même pulsation et déphasés
 b. De pulsations différentes et en phase d. De pulsations différentes et déphasés
 - Le courant de charge d'un condensateur dans un circuit RC a une allure :
 a. Exponentielle croissante c. Nulle
 b. Exponentielle décroissante d. Constante
 - L'impédance complexe équivalente du circuit vu des points A et B vaut :
 a. $j \frac{LC}{1-LC\omega^2}$ c. $j \frac{L\omega}{1-LC\omega^2}$
 b. $j \frac{C\omega}{1-LC\omega^2}$ d. $j \frac{LC\omega}{1-LC\omega^2}$
- 
- Dans le circuit ci-contre, $e(t)=U_m \cos(\omega t)$ et $i(t)=I_m \cos(\omega t + \varphi)$. L'amplitude réelle I du courant $i(t)$ qui traverse le dipôle AB s'exprime par :
 a. $\frac{|1-LC\omega^2|}{C\omega} U_m$ c. $\frac{|1-LC\omega^2|}{LC\omega} U_m$
 b. $\frac{|1-LC\omega^2|}{L\omega} U_m$ d. $\frac{|1-LC\omega^2|}{LC} U_m$
 - L'amplitude du courant $I(\omega)$ traversant un dipôle RLC série alimenté par un générateur de tension sinusoïdale $u(t) = U_m \cos(\omega t)$ est maximale si la pulsation ω :
 a. Est nulle b. Est maximale c. Est égale à la pulsation de résonance
- 

9. Quelle est la représentation en complément à un du nombre binaire 01100011 ?
 a. 00001111 b. 10011100 c. 1111000 d. 00011100
10. Quelle est la représentation en complément à deux du nombre binaire signé 11101010 ?
 a. 21 b. -21 c. 22 d. -22
11. Le code BCD du nombre 2025 est :
 a. 0010000000100101 c. 0010000000101011
 b. 0101001101011000 d. 0101010101010101
12. Dans une table de Karnaugh on utilise le code :
 a. Binaire naturel c. Réfléchi
 b. Excédant 3 d. Aiken
13. La forme canonique conjonctive est l'écriture de l'équation logique sous la forme de :
 a. Produit de produits c. Produit de sommes
 b. Somme de produits d. Somme de sommes
14. La soustraction binaire 0 – 1 donne le résultat suivant (D : Différence, R : Retenue):
 a. D=0, R=0 c. D=0, R=1
 b. D=1, R=0 d. D=1, R=1
15. L'application du théorème de Morgan sur l'équation logique $y = \overline{a + \bar{b}c + \bar{d}}$ donne :
 a. $y = a.\bar{b}c.\bar{d}$ c. $y = a + \bar{b}c + \bar{d}$
 b. $y = \bar{a}.\bar{c}b.d$ d. $y = \bar{a} + \bar{c}b + d$
16. Un multiplexeur 8 vers 1 utilise un signal de commande codé sur :
 a. 2 bits c. 4 bits
 b. 3 bits d. 8 bits

*** Bon courage ***