



Examen: Traitement du Signal

Durée : 1H

Nom & Prénom : **Groupe :**

Exercice 01 :(7 points)

Soit le signal $x(t) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{2t}{T}\right)$

- 1- Tracer le signal $x(t)$ et Déterminer la classe et le type de ce signal.1.5 P
- 2- Donner deuxième expression mathématique de $x(t)$ 01 P
- 3- Donner expression mathématique de signaux suivant :
 $x_1(t) = x\left(\frac{t}{2}\right)$, $x_2(t) = x(2t)$, $Z(t) = x(t) + x_1(t) + x_2(t)$ 02 P
- 4- Représenter le signal $Z(t)$ 01 P
- 5- Calculer la transformés de fourrier de ce signal $Z(t)$1.5 P



Examen: Traitement du Signal

Durée : 1H

Nom & Prénom : **Groupe :**

Exercice 02:(06 points)

1. Calculer la TL inverse de la fonction du transfert suivante :

$$H_1(p) = \frac{4p^2 + 8p + 4}{p(p+1)}, H_2(p) = \frac{5p^2 + 3p + 6}{p^2} \dots\dots\dots 3 P$$

2. Résoudre l'équation : $y'' + 4y - 6 = 0$, ou y est une fonction du temps t si $y(0) = y'(0) = 0 \dots\dots\dots 3 P$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Examen: Traitement du Signal

Durée : 1H

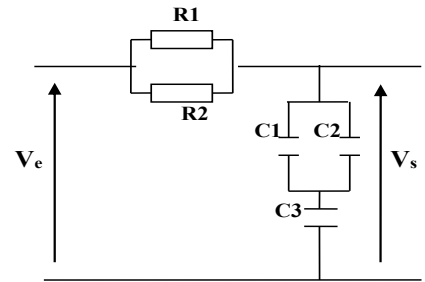
Nom & Prénom : **Groupe :**

Exercice 03 : (07 pts)

Soit le filtre de la figure suivante, Avec : $R1 = R2 = 10\Omega$, $C3 = 4 \mu F$ et $C1 = C2 = 2 \mu F$

- 1- Utiliser la transformé de Laplace et Déterminer l'expression de $v_s(t)$, sachant que $v_e(t) = 6U(t)$03 P
- 2- Déduire la fonction de transfert $H(j\omega)$ et le type de ce filtre et quel son ordre1.5 P
- 3- Déterminer la valeur de la fréquence de coupure f_c en KHz01 P
- 4- Déterminer $v_s(t)$ pour un signal d'entrée1.5 P

$V_e(t) = 4 + 6\sin(2\pi f_0.t) + 2\sin(2\pi f_1.t) + 3\cos(2\pi f_2.t) + 5\cos(2\pi f_3.t)$
On donne : $f_0 = 1 \text{ kHz}$, $f_1 = 5 \text{ kHz}$ et $f_2 = 17 \text{ kHz}$. $f_3 = 10 \text{ kHz}$.





Examen: Traitement du Signal

Durée : 1H

Area for student answers, consisting of a solid top line followed by multiple horizontal dashed lines for writing.



Examen: Traitement du Signal

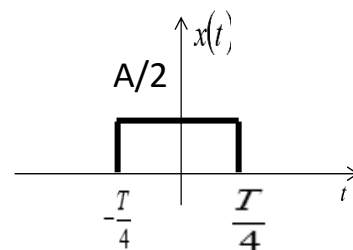
Durée : 1H

Exercice :(7 points)

Soit le signal $x(t) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{2t}{T}\right)$

- 1- Tracer le signal $x(t)$ et Déterminer la classe et le type de ce signal.1.5 P
- 2- Donner deuxième expression mathématique de $x(t)$ 01 P
- 3- Donner expression mathématique de signaux suivant :
 $x_1(t) = x\left(\frac{t}{2}\right)$, $x_2(t) = x(2t)$, $Z(t) = x(t) + x_1(t) + x_2(t)$ 02 P
- 4- Représenter le signal $Z(t)$ 01 P
- 5- Calculer la transformés de fourrier de ce signal $Z(t)$1.5 P

Soit le signal $x(t) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{2t}{T}\right)$ donc



- 1- La classe est signal déterministe et le type de ce signal est analogique
- 2- Deuxième expression mathématique de $x(t)$

$$x(t) = \frac{A}{2} \left[U\left(t + \frac{T}{4}\right) - U\left(t - \frac{T}{4}\right) \right]$$

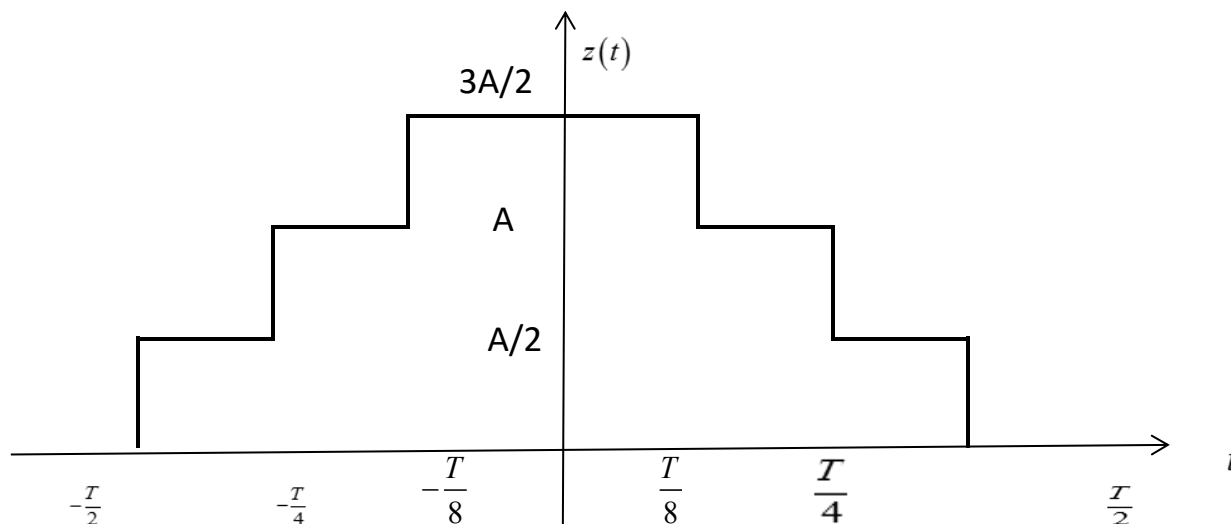
- 3- L'expression mathématique de signaux suivant : $x_1(t) = x\left(\frac{t}{2}\right) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{2t}{2T}\right) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{t}{T}\right)$

$$x_2(t) = x(2t) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{4t}{T}\right) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{t}{T/4}\right)$$

$$Z(t) = x(t) + x_1(t) + x_2(t) = \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{t}{T}\right) + \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{t}{T}\right) + \frac{A}{2} \cdot \text{rect}\left(\frac{t}{T/4}\right)$$

- 4- La transformés de fourrier de ce signal $Z(t)$

$$Z(f) = A \cdot \frac{T}{4} \cdot \text{sinc}\left(\frac{T}{2} f\right) + A \cdot \frac{T}{8} \cdot \text{sinc}\left(\frac{T}{4} f\right) + \frac{A}{2} \cdot T \cdot \text{sinc}(Tf)$$



Exercice :(06 points)

- Calculer la TL inverse de la fonction du transfert suivante : $H_1(p) = \frac{4p^2 + 8p + 4}{p(p+1)}$, $H_2(p) = \frac{5p^2 + 3p + 6}{p^2}$...3 P
- Résoudre l'équation : $y'' + 4y - 6 = 0$, ou y est une fonction du temps t si $y(0) = y'(0) = 0$3 P

$$H_1(p) = \frac{4p^2 + 8p + 4}{p(p+1)} = \frac{4(p^2 + 2p + 1)}{p(p+1)} = \frac{4(p+1)^2}{p(p+1)} = \frac{4(p+1)}{p} = \frac{4p+4}{p} = 4 + \frac{4}{p} \Rightarrow h_1(t) = 4\delta(t) + 4U(t)$$

$$H_2(p) = \frac{5p^2 + 3p + 6}{p^2} = \frac{5p^2}{p^2} + \frac{3p}{p^2} + \frac{6}{p^2} = 5 + \frac{3}{p} + \frac{6}{p^2} \Rightarrow h_2(t) = 5\delta(t) + 3U(t) + 6tU(t) = 5\delta(t) + [3 + 6t]U(t)$$

2- $y'' + 4y - 6 = 0$, si $y(0) = y'(0) = 0 \Rightarrow L[y'' + 4y - 6] = 0 \Rightarrow L[y''] + L[4y] + L[-6] = 0$

$$\Rightarrow p^2 y(p) - py(0) - y'(0) + 4y(p) - \frac{6}{p} = 0 \Rightarrow p^2 y(p) + 4y(p) - \frac{6}{p} = 0 \Rightarrow y(p)[p^2 + 4] = \frac{6}{p}$$

$$\Rightarrow y(p) = \frac{6}{p(p^2 + 4)} = \frac{A}{p} + \frac{Bp + c}{p^2 + 4} = \frac{6}{p} - \frac{\frac{6}{4}p}{p^2 + 4} = \frac{6}{4} \cdot \left[\frac{1}{p} - \frac{p}{p^2 + 4} \right] \Rightarrow y(t) = \frac{6}{4} \cdot [1 - \cos t(2t)] \cdot U(t)$$

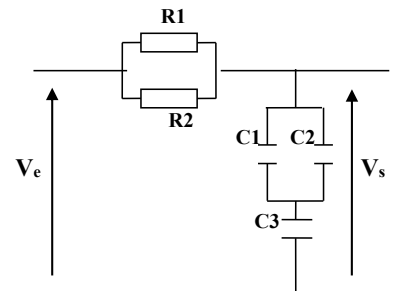
Exercice 02 : (07 pts)

Soit le filtre de la figure suivante, Avec : $R1 = R2 = 10\Omega$, $C3 = 4 \mu F$ et $C1 = C2 = 2 \mu F$

- Utiliser la transformé de Laplace et Déterminer l'expression de $v_s(t)$, sachant que $v_e(t) = 6U(t)$03 P
- Déduire la fonction de transfert $H(j\omega)$ et le type de ce filtre et quel son ordre1.5 P
- Déterminer la valeur de la fréquence de coupure f_c en KHz01 P
- Déterminer $v_s(t)$ pour un signal d'entrée1.5 P

$$v_e(t) = 4 + 6\sin(2\pi f_0.t) + 2\sin(2\pi f_1.t) + 3\cos(2\pi f_2.t) + 5\cos(2\pi f_3.t)$$

On donne : $f_0 = 1 \text{ kHz}$, $f_1 = 5 \text{ kHz}$ et $f_2 = 17 \text{ kHz}$. $f_3 = 10 \text{ kHz}$.



$$R_{eq} = (R1 // R2) = \frac{R1.R2}{R1+R2} = \frac{R1.R1}{2R1} = \frac{R1}{2} = 5\Omega$$

$$C_{eq} = (C1 // C2) + C3 = \frac{(C1+C2).C3}{C1+C2+C3} = \frac{2C1.C3}{2C1+C3} = \frac{16}{8} = 2\mu F = 2.10^{-6} F$$

- La fonction de transfert du filtre :

$$H(p) = \frac{Vs(p)}{Ve(p)} = \frac{Z_{Ceq}}{Z_{Ceq} + Z_{Req}} = \frac{\frac{1}{C_{eq}p}}{\frac{1}{C_{eq}p} + R_{eq}} = \frac{1}{1 + C_{eq} R_{eq} p} \Rightarrow H(p) = \frac{Vs(p)}{Ve(p)} = \frac{1}{1 + C_{eq} R_{eq} p} \Rightarrow Vs(p) = Ve(p) \cdot \frac{1}{1 + C_{eq} R_{eq} p}$$

$$\tau = C_{eq} R_{eq} = 5.2.10^{-6} = 10^{-5} F$$

$$v_e(t) = 6U(t) \Rightarrow Ve(p) = \frac{6}{p} \Rightarrow Vs(p) = \frac{6}{p.(1+\tau p)} = \frac{A}{p} + \frac{B}{1+\tau p} = \frac{6}{p} - \frac{6}{p + \frac{1}{\tau}} \Rightarrow Vs(t) = 6.[1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}]U(t)$$

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + C_{eq} R_{eq} p} = \frac{1}{1 + \tau j\omega} = \frac{1}{1 + j \frac{\omega}{\omega_c}} \quad \text{Avec } \omega_c = \frac{1}{\tau} = 2\pi f_c \Rightarrow f_c = \frac{1}{2\pi\tau} = 15915,494Hz = 15,916KHZ$$

- La nature ce filtre $\lim_{\omega \rightarrow 0} H(j\omega) = 1$ et $\lim_{\omega \rightarrow \infty} H(j\omega) = 0$ Donc la nature est filtre passe bas 1^{ere} ordre

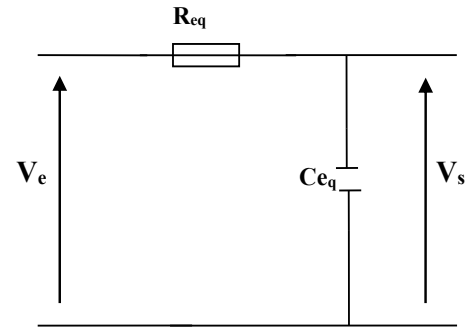
- Le rôle ce filtre est permet le passage de des bas fréquences inférieurs à une limite appelée la fréquence de coupure F_c $F \leq F_c$

$$3- \text{La fréquence de coupure } F_c : f_c = \frac{1}{2\pi C_{eq} R_{eq}} = \frac{1}{2\pi\tau} = 15,916KHZ$$

4- Pour un signal d'entrée : $Ve(t) = 4 + 6\sin(2\pi f_0.t) + 2\sin(2\pi f_1.t) + 3\cos(2\pi f_2.t) + 5\cos(2\pi f_3.t)$

On donne : $f_0 = 1$ kHz, $f_1 = 5$ kHz et $f_2 = 17$ kHz. $f_3 = 10$ kHz.

Le signal est : $vs(t) = 4 + 6\sin(2\pi f_0.t) + 2\sin(2\pi f_1.t) + 5\cos(2\pi f_3.t)$



Bon courage

Correction d'examen

Questions de cours :

Les composants de base des circuits électroniques : (02pts)

Un circuit électronique est souvent considéré comme une boîte noire comportant des composants :

Passifs (résistances, condensateurs, bobines, etc.),

Actifs (diode, transistor, triac, circuit intégré, microprocesseur, etc.)

La différence entre le courant faible et courant fort : (02pts)

Courant faible [1uA – 1A]

Courant fort [1A – 10A]

Circuit imprimé PCB : (03pts)

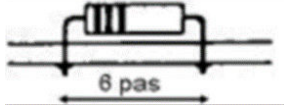
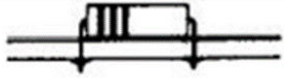
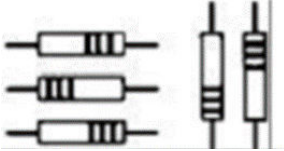
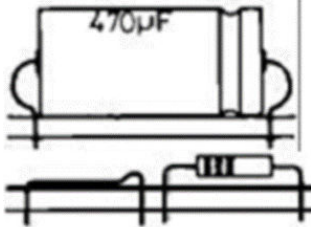

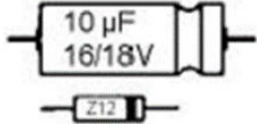
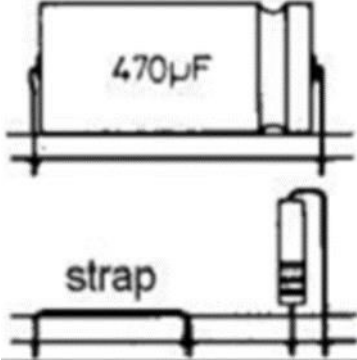
Un circuit imprimé (ou PCB de l'anglais printed circuit board) est un support, en général une plaque, permettant de maintenir et de relier électriquement un ensemble de composants électroniques entre eux, dans le but de réaliser un circuit électronique complexe. On le désigne aussi par le terme de carte électronique.

Les différentes étapes de conception d'un circuit imprimé (05pts)

Les méthodes que l'on peut employer pour réaliser un circuit imprimé sont :

- a) Le Dessin (réaliser le typon)
- b) Le transfert du dessin (le tracé) sur la plaque photosensible
- c) L'insolation de la plaque époxy
- d) La révélation (développement)
- e) La Gravure :
 - 1- La gravure chimique
 - 2- La gravure par rayons ultraviolets
 - 3- La gravure mécanique (Gravure à l'anglaise)
 - 4- La gravure au laser
- f) Perçage
- g) Souder les composants

QCM : (08pts) +1 pour chaque réponse juste, et -0.5 pour chaque réponse fausse

Montage des composants	Oui	Non
	X	
		X
		X
	X	
		X
	X	
		X

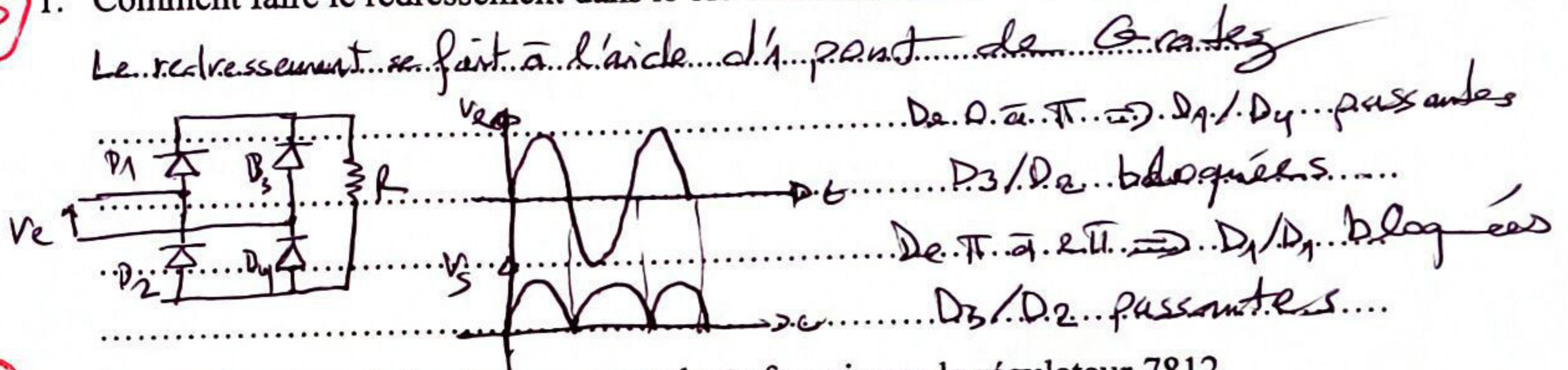
Février 2021

Nom et Prénom..... *Corrigé Jypel*

Contrôle (Technologie des composants électroniques 2)

Questions

05 1. Comment faire le redressement dans le bloc d'alimentation. Expliquer?



2 2. Donner la valeur de tension correspondante fournie par le régulateur 7812

Valeur positif +12

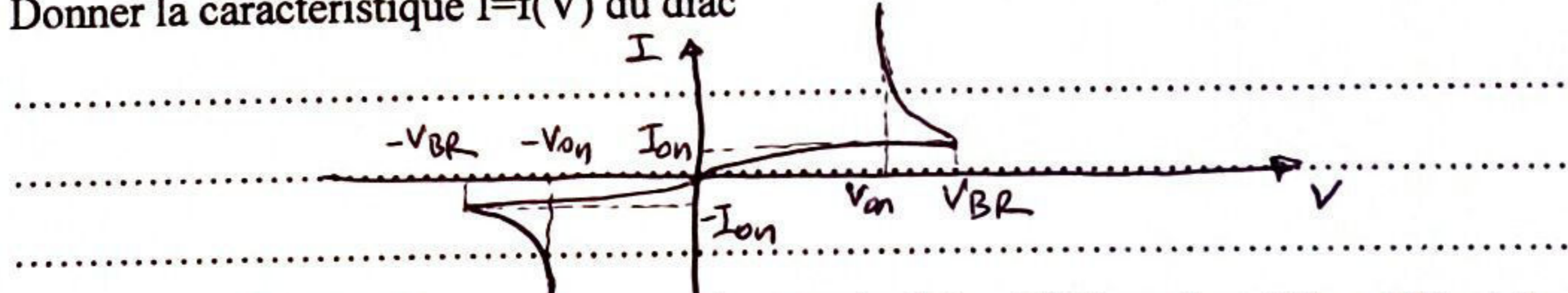
2 3. Le triac est un composant bidirectionnel commandé; vrai ou faux?

Vrai

5 4. Expliquer le fonctionnement d'un thyristor en polarisation inverse ($E_A < 0$)

$E_A < 0 \Rightarrow$ thyristor bloqué | $E_A < -3V$, I_A croît rapidement
 $E_A > -3V$, $I_A \approx 0$, $E_A = V_{AK}$ | régime de claquage

4 5. Donner la caractéristique $I=f(V)$ du diac



2 6. Le transistor à effet champ est un transistor unipolaire. Si $V_{gs} > 0$ et $V_{ds} < V_{dsat}$, le transistor est toujours bloqué. vrai ou faux?

Faux

Février 2021

Nom et Prénom.....

Corrigé type

Contrôle (Technologie de fabrication des circuits intégrés)

Questions

1. Définir un circuit intégré

2) est un ensemble de composants discrets implantés dans...
un seul substrat et réalise une fonction précise.

2. Un nombre de porte dans un circuit intégré de 100000 à 1000000 définit un échelle

d'intégration large scale integration (VLSI); vrai ou faux?

2) faux

3. Pour élaborer le silicium métallurgique MG-Si, il suffit d'appliquer le procédé de la réduction carbothermique. Expliquer cette réaction

5) Elle consiste à porter à des températures élevées un...
mélange de quartz et d'espèces carbonées (bois, houille)...
qui vont se combiner avec l'oxygène du quartz pour donner...
le dioxyde de carbone (le procédé réalisé dans un four à arc.)...

4. L'équeutage est un procédé consiste à éliminer les ondulations de surface. vrai ou faux?

2) faux

5. Définir un silicium intrinsèque.

3) est un semiconducteur pur, ne contient que des...
atomes de silicium.

6. Comment obtenir un silicium dopé N?

3) l'introduction des atomes de phosphores (pentavalent)...
produit un excès d'électrons qui sont négativement chargé.

7. Donner un intérêt de la technique d'implantation ionique

3) Elle permet un contrôle précis de la quantité...
totale d'atomes implantés.

التمرين الأول : 10 ن

اعط نمط العنوان لكل من التعليمات التالية :

نمط العنوان	التعليمة
Inhérent	LSLA
Indexé	LDA ,X+
Immidiat	CMPA #23
Etendue	STA \$3456
Relative	BNE bcl

التمرين الثاني : 10 ن

اشرح البرنامج التالي (كل تعليمة على حدى، ثم البرنامج بأكمله ماذا يفعل) مع تبيان نمط عنوان كل تعليمة :

ORGG \$3456; directive de compilation
LDB #\$10; immidiat, chargement B par \$10
bcl LDA \$C100; étendue, chargement A par le contenu
de \$C100
STA \$B100; étendue, enregistrement de B dans
\$B100
DECB; inhérent, décrémentation de B
BNE bcl; relative, branchement si différent de 0
SWI; inhérent, fin de programme

البرنامج يقوم بقراءة خانة ذاكرة ونسخها إلى خانة ذاكرة أخرى وتكرار العملية عشر مرات.

التمرين الثالث : 20 ن

أولاً اكتب برنامجاً يقوم بالعد من خمسة إلى اثنا عشر باعتبار خانة الذاكرة التي تمثل العداد تقع في العنوان \$A200 باتباع الشروط التالية :

1. يقع البرنامج في خانة الذاكرة \$5600

2. لا يتجاوز البرنامج عشرة أسطر

3. ذكر نمط عنوان كل تعليمة

ثانياً أعد كتابة نفس البرنامج بطريقة ثانية بنفس الشروط.

ORG \$5600
LDA #\$05
LDX #\$ A200
bcl STA ,X
INCA
CMPA #\$0D
BNE bcl
SWI

ORG \$5600
LDA #\$05
STA \$A200
LDX #\$ A200
bcl INC ,X
INCA
CMPA #\$0C
BNE bcl

Correction Examen de Contrôle

الاسم واللقب:	
رقم التسجيل:	الفوج:

ملاحظة : الإجابة في نفس الورقة

Questions de cours (03 pts)

Il existe plusieurs types de filtres, dont les plus connus sont :

- Filtre passe-haut.
- Filtre passe-bas.
- Filtre passe-bande.
- Filtre réjecteur de bande.

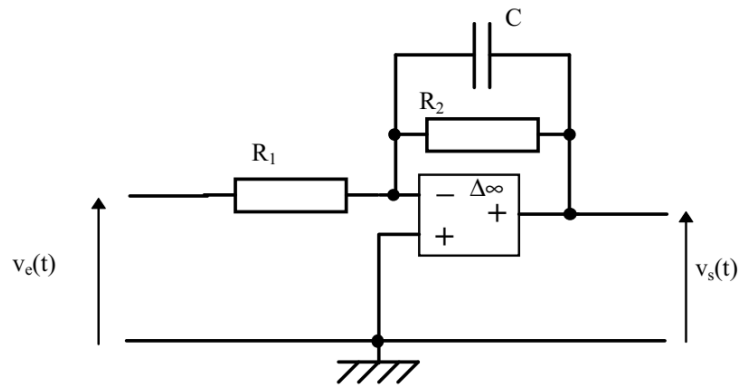
Exercice 1 : (17 pts)

On considère le filtre dont le schéma est représenté ci-contre :

$$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 1,0 \text{ M}\Omega$$

$$C = 100 \text{ nF}$$



1°) On étudie la réponse du filtre en régime sinusoïdal.

Établir la fonction de transfert du filtre et la mettre sous la forme : $\underline{T} = T_0 \cdot \frac{1}{1 + j \frac{f}{f_0}}$

2°) Donner les expressions de T_0 et f_0 et leurs valeurs numériques.

3°) Exprimer le module T de \underline{T} .

4°) Faire un tableau et calculer T et G_v pour $f=0$, $f = f_0$, $f=500 \text{ Hz}$, $f=1,0 \text{ kHz}$, $f=3,0 \text{ kHz}$.

5°) Tracer G_v (courbe du gain en fonction de la fréquence) et repérer les points particuliers.

6°) En déduire la nature du filtre, préciser la valeur de la bande passante.

Correction

1/ Fonction de transfert :

L'ADI fonctionne en régime linéaire (contre réaction) $\Leftrightarrow e^+ = e^-$ et $\varepsilon = 0$

maille d'entrée : $V_e = R_1 I + \varepsilon = R_1 I$

maille de sortie : $V_s = -Z_e I + \varepsilon = -Z_e I$ avec Z_e impédance équivalente

$\underline{T} = -(Z_e I)/(R_1 I) = -Z_e/R_1 = -1/R_1 Y_e$ avec $Y_e = 1/R_2 + jC\omega$

$$\underline{T} = -1/[(R_1/R_2) + jR_1 C\omega] = -\frac{R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1 + jR_2 C\omega}$$

2/ avec $T_0 = -R_2/R_1 = -10$ et $f_0 = 1/2\pi R_2 C\omega = 1,6 \text{ Hz}$ $\Leftrightarrow \underline{T} = T_0 \cdot \frac{1}{1 + j(\frac{f}{f_0})}$

3/ module T :

$$T = \|T_0\| \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + (f/f_0)^2}}$$

4/ Étude fréquentielle :

Fréquence f en Hz	T	G=20logT en dB
0	10	20
1,6	7,1	17
500	0,032	-30
1000	0,016	-36
3000	0,0053	-46

5/ courbe du gain en fonction de la fréquence

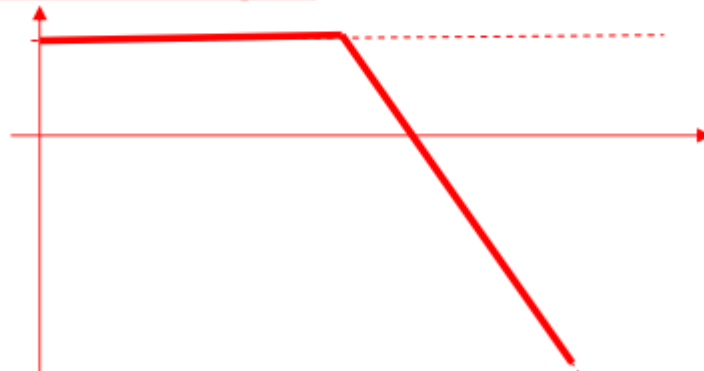


Diagramme asymptotique donné ici, il faut le compléter avec les points du tableau

6/ Le filtre est un filtre actif **passé bas**.

La bande passante $\Delta f = f_c - 0 = 1,6 \text{ Hz}$

Module : Propagation des ondes et antennes

Le : 23/02/2021

Durée : 60 minutes

Niveau : 3^{ème} électroniques

Examen et solution

Remarque : 4 point pour chaque question

Répondre succinctement aux questions suivantes :

1- D'après la loi de Gauss, quand la divergence du champ électrique est nulle ?

-Lorsque la densité de charges est nulle

2- Est-ce qu'on peut avoir une situation où $\text{div}(\vec{B}) \neq 0$?

-Il est impossible d'avoir une telle situation

3- Donner la formule mathématique qui relie la densité d'un courant statique et le champ magnétique créé ?

$$\vec{\text{rot}}\vec{B} = \mu_0\vec{J}$$

4- Un champ magnétique variable donne naissance à un champ électrique rotationnel. Donner la loi qui exprime ce phénomène.

$$\vec{\text{rot}}\vec{E} = -\frac{d\vec{B}}{dt}$$

5- Donner l'équation de propagation du champ (électrique ou magnétique) ainsi que la forme générale de sa solution dite de type onde plane.

-L'équation de propagation d'un champ (électrique ou magnétique) dans le vide est : $\Delta\vec{\psi} - \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2\vec{\psi}}{\partial t^2} = 0$

-La solution de type onde plane est donnée par : $\psi = f\left(t - \frac{z}{c}\right) + f\left(t + \frac{z}{c}\right)$

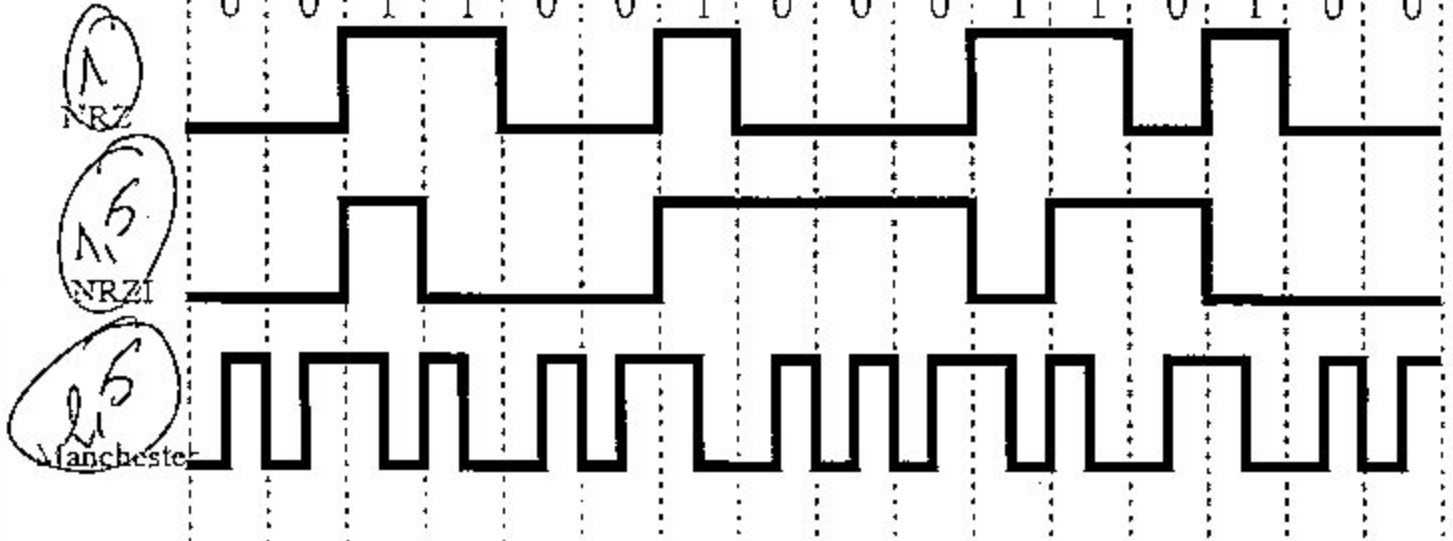
Nom : _____ Prénom : _____ Note : _____

Exercice n°1

5

Montrez le codage de la séquence de bits suivante :

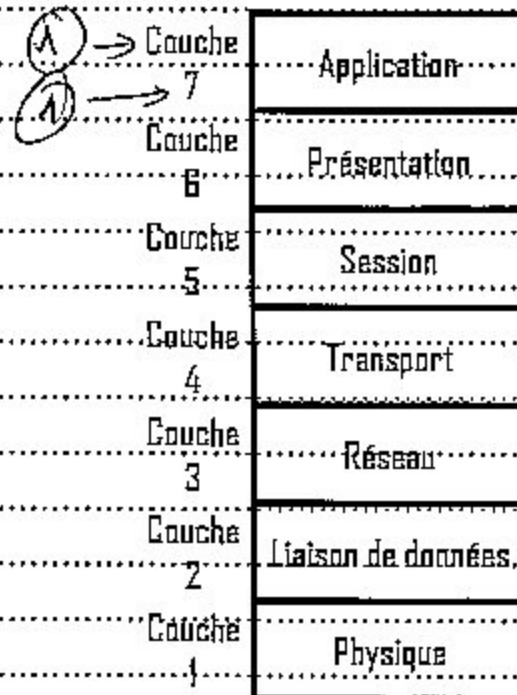
0 0 1 1 0 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0



Exercice n°2

6

Donnez le modèle OSI :



0,5 x 7 = 3,5
 40,5

Le Modèle OSI

Cochez la bonne réponse :

1. La trame est une unité de données de protocole de la couche

- Physique
 Liaison de données
 Réseau
 Transport

2. Le paquet est une unité de données de protocole de la couche

- Physique
 Réseau
 Liaison de données
 Transport

3. Le segment est une unité de données de protocole de la couche

- Physique
 Application
 Transport
 Réseau

4. La couche OSI qui se charge d'acheminer les données vers un service spécifique au moyen d'un numéro de port logique est la couche

- Réseau
 Application
 Transport
 Session

5. Le codage NRZ est un protocole de la couche

- Physique
 Présentation
 Liaison de données
 Réseau

6. Un CODEC dépend de la couche

- Réseau
 Présentation
 Liaison de données
 Session