RQ:

La fonction de transfert de différents types de filtres peut être déduite à partir de dénominateur $D(p)$ de la forme générale

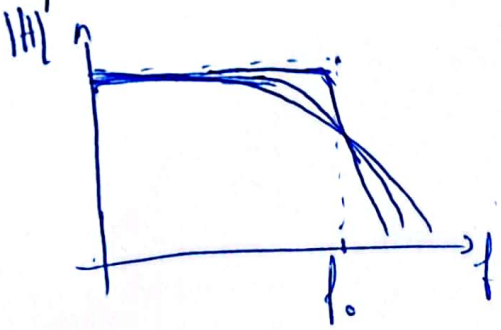
$N(p) = 1 \Rightarrow$ passe bas

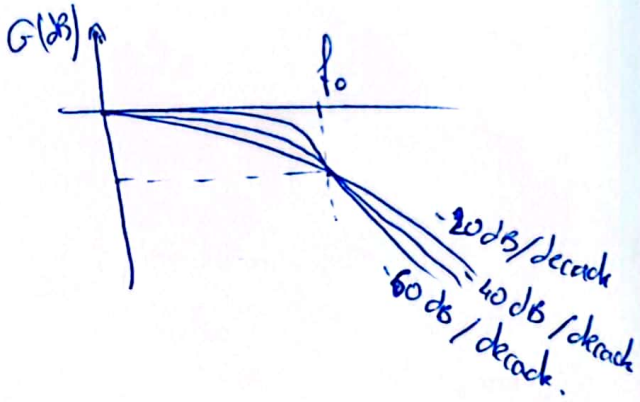
$N(p) = \frac{p^2}{\omega_0^2} \Rightarrow$ passe haut

$N(p) = \frac{2m p}{\omega_0} \Rightarrow$ passe bande

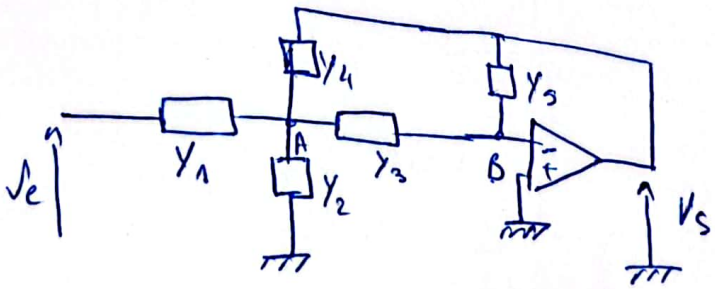
$N(p) = 1 + \frac{p^2}{\omega_0^2} \Rightarrow$ coupe bande

influence de l'ordre sur la réponse:





filtre à structure de Rauch:

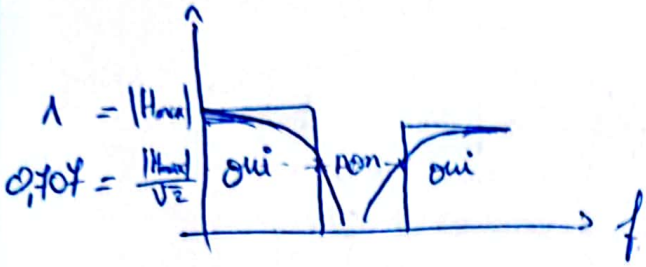


on applique le théorème de millman au pt A, on aura une équation, impliquant V_e, V_s, V_B, on applique millman au pt B, $V_B = V^-$

- millman au pt A
- millman au pt B

RQ6
Si la bande passante se rétrécit jusqu'à confusion ou bien très proche, le F devient sélectif (Téléphone / radio)

Coupe bande (rejecteur de Bande) :



si $|H_{max}| = 1$

$$\frac{|H_{max}|}{\sqrt{2}} = 0,707$$

Fonction de transfert : ordre du filtre :

$$H(p) = \frac{N(p)}{D(p)}$$

par définition l'ordre de filtre est le plus haut exposant de ω ou de p au de $D(p)$

Filtre d'ordre 1 :

$$H(p) = \frac{N(p)}{1 + \tau p}$$

$N(p) = 1 \longrightarrow$ Pb
$N(p) = 2p \longrightarrow$ Ph

Filtre d'ordre 2 :

$$H(p) = \frac{N(p)}{1 + 2m\frac{p}{\omega_0} + \frac{p^2}{\omega_0^2}}$$

↑ la forme générale

ω_0 : pulsation propre
m : coeff d'amortissement

on définie alors le facteur de qualité $q = \frac{1}{2m}$

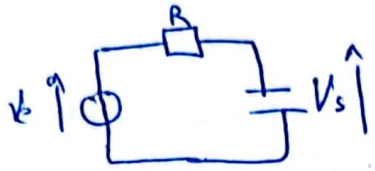
q peut avoir une autre def : $q = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$ avec $\Delta\omega$: bande passante pour filtre sélectif

$\Delta\omega = \omega_{02} - \omega_{01}$

CamScanner

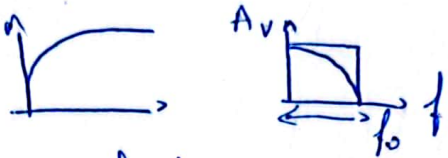
Les filtres actifs

Déf :
Montage électronique à base d'ampli op laissant transmettre certain fréquence et block d'autre



: filtre passif (élément passif)

$$A_V = \frac{V_s}{V_e} = \frac{\frac{1}{cp}}{R + \frac{1}{cp}} = \frac{1}{1+Rcp}$$



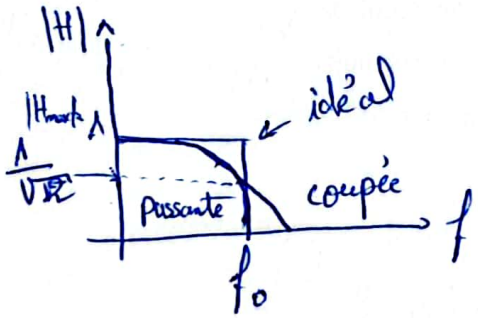
on distingue 4 types de filtre actif : passe bas, passe haut, passe bande, coupe bande (rejecteur de bande)



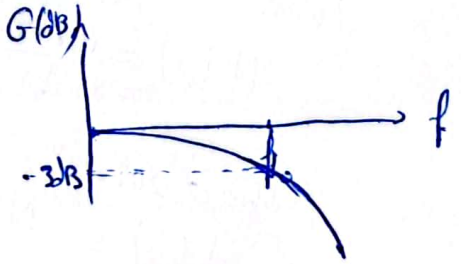
$$|\underline{H}| = \left|\frac{\underline{V_s}}{\underline{V_e}}\right|$$

2) Gabarits idéaux et réels de filtres : fréquence de coupure :

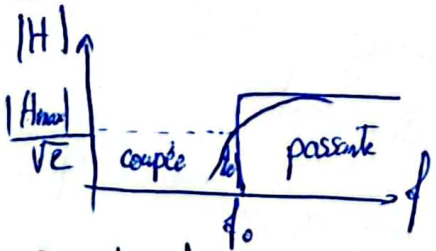
Passe bas :

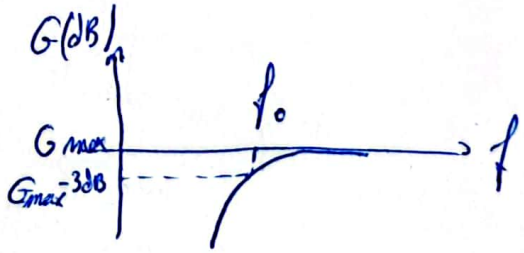


$G(dB) = 10 \log |H|$

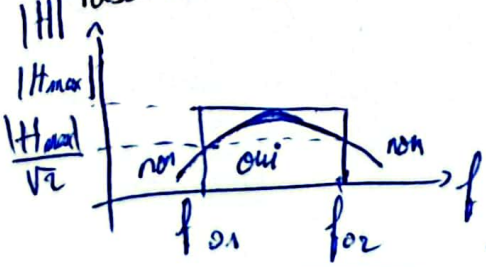


Passe haut :





Passe bande :



Δf : bande passante

L'amplificateur operationnel
(L'ampli - op)

Déf:
c'est un circuit qui peut amplifier une difference de potentiel, il possède un gain en boucle ouverte très élevé, une impedence d'entrée $\longrightarrow \infty$ et une resistance de sortie $\longrightarrow 0$
Il possede 2 entrées, l'une dite inverseuse (V^-), l'autre non inverseuse (V^+), une sortie, et 2 alimentations symetrique ($\pm V_{cc}$) et 2 bornes de réglage



boitier Dil

1 : reglage
2 : entrée V^-
3 : entrée V^+
4 : $-V_{cc}$
5 : reglage
6 : sortie
7 : $-V_{cc}$
8 : Non connectée

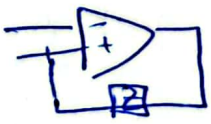
Application :
L'ampli- op peut être utilisé ds des app linéaires ou non linéaire :

Linéaire : amplificateurs / sommateurs / soustracteur / additionneurs / dérivateurs / integrateur / suiveur / filtrage ...

Non linéaire : comparateur ...

App linéaire : on le reconnaitre par la présence d'une contre reaction entre la sortie et la borne $\ominus$
Z peut être R, C, diode ..., ds ce cas l'entrée diff

$$V_\varepsilon = V_+ - V_- = 0 \Rightarrow V_+ = V_-$$
$$i_- = i_+ = 0$$

App non linéaire :
Le regime non linéaire peut être obtenue en 2 manières :
- boucle ouverte (sans retour)
- en boucle fermée si en boucle sur la borne $\oplus$  (retro-acti

Ds ce cas on n'a pas le droit d'écrire $V^+ = V^-$

En régime non linéaire, la sortie V_s ne peut prendre que 2 valeurs

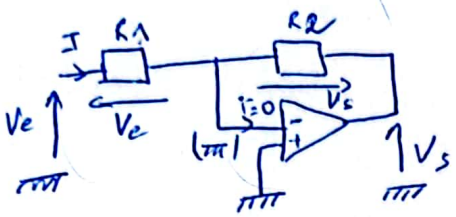
$+V_{sat}$ si $V_+ > V_-$ $(V_\varepsilon > 0)$

$-V_{sat}$ si $V_+ < V_-$ $(V_\varepsilon < 0)$

$V_{sat} \leq V_{cc}$

L'ampli inverseur

Applications :



Le montage est linéaire

$V_+ = V_- = 0$

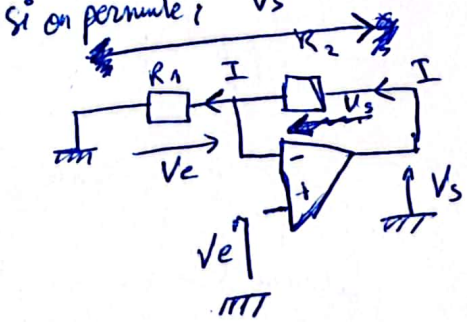
$A_V = \frac{V_s}{V_e}$ $\qquad A_V = -\frac{R_2}{R_1}$

$V_e = R_1 I$

$V_s = -R_2 I$

Ampli non inverseur

si on permute, V_s

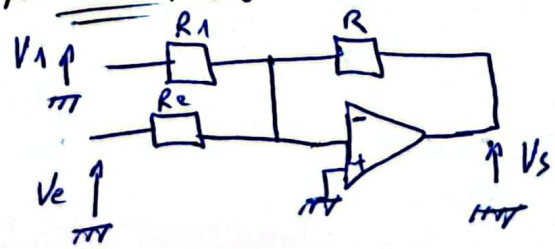


$V_s = (R_1 + R_2) I$

$V_e = R_1 I$

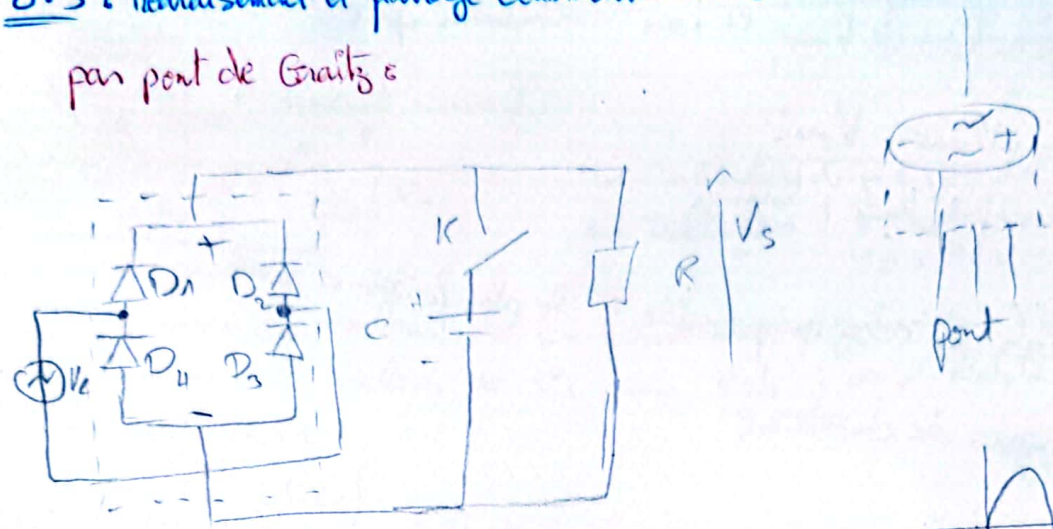
$A_V = \frac{(R_1 + R_2)}{R_1} = 1 + \left(\frac{R_2}{R_1}\right) > 0$

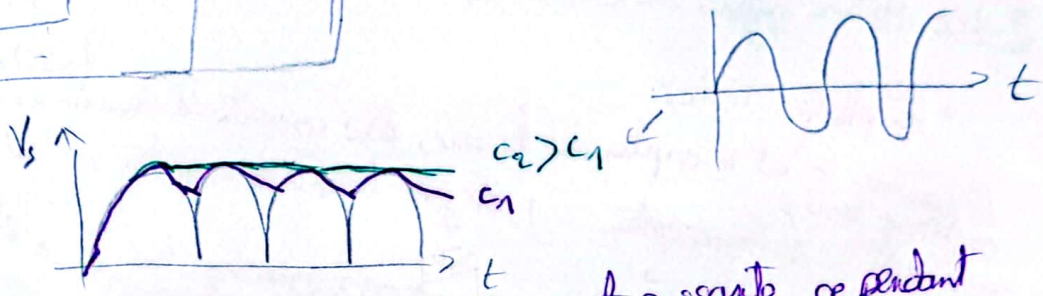
Le sommateur



8.3 « redressement et filtrage double alternance »

par pont de Graëtz «





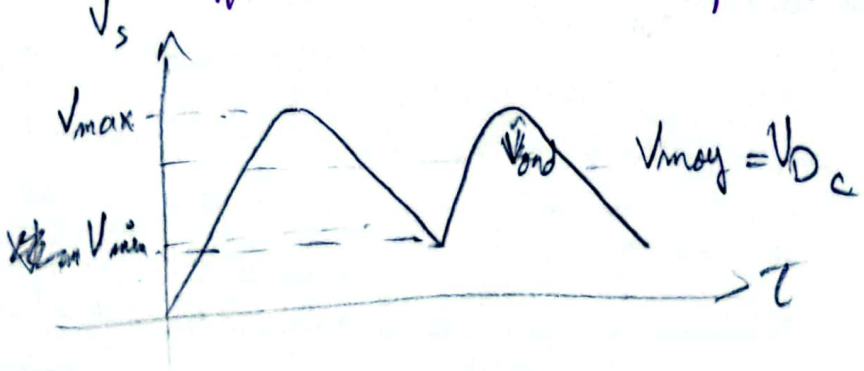
Pendant l'alternance ⊕ le diode D_1 et D_3 sont passante, ce pendant D_2 et D_4 sont bloqué

Pendant l'alternance ⊖ le rôle de diode s'inverse, le courant dans la charge a le m sens ds le 2 alternances $\Rightarrow V_s > 0$

durant le 2 alternances. en présence de capacité; elle se charge à V_{max}, ensuite elle se décharge dans R durant l'alternance suivante elle se charge de nouveau à V_m et ....

RQ :

Pour savoir la qualité de circuit de redressement et de filtrage, on calcule un coeff dit taux d'ondulation, définit par $\tau = \frac{V_{ond\ rms}}{V_{moy}} = \frac{V_{ond\ eff}}{V_{DC}}$



Exo

Exprimer τ en fonction de V_{max} et V_{min} et démontrer qu'elle s'écrit :

$$\tau = \frac{V_{max} - V_{min}}{\sqrt{2}(V_{max} + V_{min})}$$

(Recherche montage pt-pilier) circuit de redressement et filtrage.

- Pour 2 montages ≠ celui qui possède τ le plus faible et meilleur

8.4 : Autres types de diodes :

- La photo-diode :

Le capteur capteur lumière mesure de puissance... (les recepteurs...), elle joue le rôle de recepteur, c'est un composant polarisé.



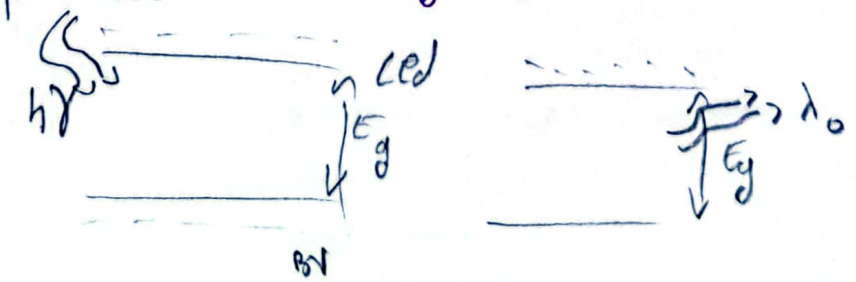
, elle joue le rôle d'un capteur en polarisant inverse.



- Diode électroluminescente : $(DEL)_{Cn}$, $(LED)_{An}$:

convertit l'énergie électrique en énergie lumineuse (lumière), les LED diffèrent par leur couleur, leur forme et leur tension de seuille qui ↗ en allant → bleu. la LED blanche possède la // >, c'est un dipole polarisé, généralement on adopte un courants de 20 mA comme une Valeur moy de courant ds la LED

photodiode



$$E_g(eV) = \frac{1,24}{\lambda(\mu m)}$$

$$\lambda(\mu m) = \frac{1,24}{E_g(eV)}$$

pour le Si :

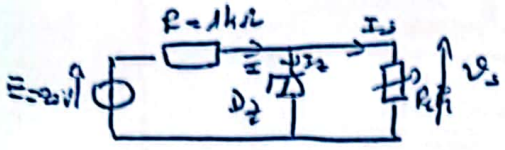
$E_g = 1,12\ eV$

$\lambda_{Si} = \frac{1,24}{1,12} = 1,1\ \mu m$

Régulation par diode Zener

Exercice :

on considère le circuit suivant :

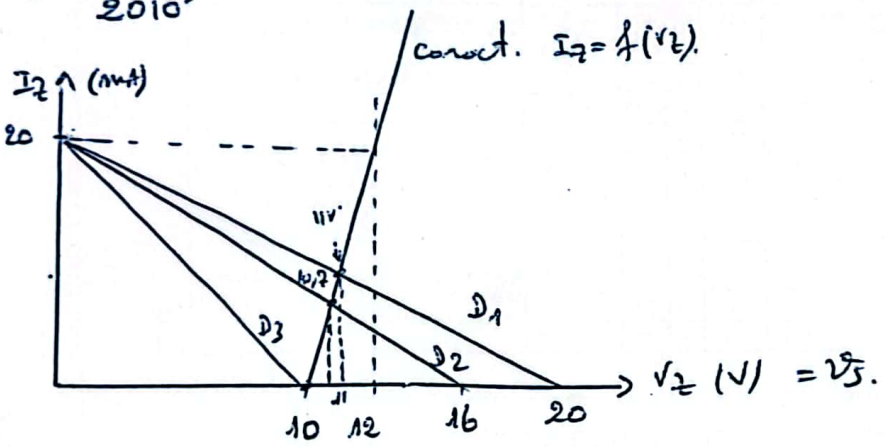


la caractéristique de la diode zener est telle que : $V_z = 10\,V$, $I_z = 0$
$V_z = 12\,V$, $I_z = 20\,mA$

1) Déterminer la valeur de sa résistance dynamique r_z
2) Déterminer la valeur de V_s pour $R_{ch} = \infty$, $R_{ch} = 4k\Omega$, $R_{ch} = 1k\Omega$
   - graphiquement
   - par le calcul.

solution

$$r_z = \frac{2}{20\,10^{-3}} = 100\,\Omega.$$



* $R_{ch} = \infty$ $\quad I_s = 0$ $\quad I = I_z$

$E = R I_z + V_z \Rightarrow I_z = -\frac{V_z}{R} + \frac{E}{R}$ $\quad D_1$ | $I_z = 0$ $\quad V_z = 20\,V$; $V_z = 0$ $\quad I_z = 20\,mA$

point d'intersection de D_1 et la caract à $V_z = 11V$.

* $R_{ch} \neq \infty$

Droite de charge : $I = I_z + I_s = \frac{E - V_z}{R} = I_z + \frac{V_z}{R_{ch}}$

$I_z = -\frac{V_z}{R} + \frac{E}{R} - \frac{V_z}{R_{ch}} = -\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_{ch}}\right) V_z + E/R = -\left(\frac{R + R_{ch}}{R \cdot R_{ch}}\right) V_z + \frac{E}{R}$

si $R_{ch} \to \infty$ on retrouve $I_z = -\frac{V_z}{R} + \frac{E}{R}$.

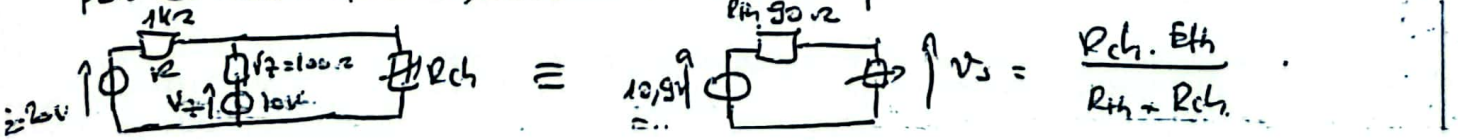
si $R_{ch} = 4k\Omega$ $\quad R_{eq} = \frac{R_{ch} \cdot R}{R_{ch} + R} = 800\,\Omega$, D_2 | $I_z = 0$ $V_z = 16\,V$; $V_z = 0$ $I_z = 20\,mA$

le pt d'intersection de D_2 avec la caract $\Rightarrow V_s = V_z = 10,4V$.

si $R_{ch} = 1k\Omega$ $\quad R_{eq} = 500\,\Omega$ D_3 | $I_z = 0$ $V_z = 10V$; $I_z = 20mA$ $V_z = 0$.

pt d'intersection. $V_s = V_z = 10V$

par le calcul, nous utilisons le schema equivalent



ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_C=25°C unless otherwise specified)

Characteristic	Symbol	Type	Min	Typ	Max	Units	Test Conditions
Drain-Source Breakdown Voltage	BV_{DSS}	IRF350 IRF352	400	—	—	V	V_{GS}=0V
		IRF351 IRF353	350	—	—	V	I_D=250μA
Gate Threshold Voltage	$V_{GS(th)}$	ALL	2.0	—	4.0	V	V_{DS}=V_{GS}, I_D=250μA
Gate-Source Leakage Forward	I_{GSS}	ALL	—	—	100	nA	V_{GS}=20V
Gate-Source Leakage Reverse	I_{GSS}	ALL	—	—	−100	nA	V_{GS}=−20V
Zero Gate Voltage Drain Current	I_{DSS}	ALL	—	—	250	μA	V_{DS}=Max. Rating, V_{GS}=0V
			—	—	1000	μA	V_{DS}=Max. Rating×0.8, V_{GS}=0V, T_C=125°C
On-State Drain-Source Current (2)	$I_{D(on)}$	IRF350 IRF351	15	—	—	A	V_{DS}>$I_{D(on)}$×$R_{DS(on)\ max.}$, V_{GS}=10V
		IRF352 IRF353	13	—	—	A	
Static Drain-Source On-State Resistance (2)	$R_{DS(on)}$	IRF350 IRF351	—	0.25	0.3	Ω	V_{GS}=10V, I_D=8.0A
		IRF352 IRF353	—	0.3	0.4	Ω	
Forward Transconductance (2)	g_{fs}	ALL	8.0	11	—	Ʊ	V_{DS}>$I_{D(on)}$×$R_{DS(on)\ max.}$, I_D=8.0A
Input Capacitance	C_{iss}	ALL	—	2630	3000	pF	V_{GS}=0V, V_{DS}=25V, f=1.0MHz
Output Capacitance	C_{oss}	ALL	—	390	600	pF	
Reverse Transfer Capacitance	C_{rss}	ALL	—	130	200	pF	
Turn-On Delay Time	$t_{d(on)}$	ALL	—	—	35	ns	V_{DD}=0.5BV_{DSS}, I_D=8.0A, Z_O=4.7 Ω (MOSFET switching times are essentially independent of operating temperature.)
Rise Time	t_r	ALL	—	—	65	ns	
Turn-Off Delay Time	$t_{d(off)}$	ALL	—	—	150	ns	
Fall Time	t_f	ALL	—	—	75	ns	
Total Gate Charge (Gate-Source Plus Gate-Drain)	Q_g	ALL	—	73	120	nC	V_{GS}=10V, I_D=18A, V_{DS}=0.8 Max. Rating (Gate charge is essentially independent of operating temperature.)
Gate-Source Charge	Q_{gs}	ALL	—	14	—	nC	
Gate-Drain ("Miller") Charge	Q_{gd}	ALL	—	59	—	nC	

THERMAL RESISTANCE

Junction-to-Case	R_{thJC}	ALL	—	—	0.83	K/W	
Case-to-Sink	R_{thCS}	ALL	—	0.1	—	K/W	Mounting surface flat, smooth, and greased
Junction-to-Ambient	R_{thJA}	ALL	—	—	30	K/W	Free Air Operation

Notes: (1) T_J=25°C to 150°C
(2) Pulse test: Pulse width≤300μs, Duty Cycle≤2%
(3) Repetitive rating: Pulse width limited by max. junction temperature

CamScanner

Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès
Département de Génie Electrique Automatique

Electronique analogique

Série n°2

Exercice n°1:

1- Soit le circuit représenté par la figure 1-a où la diode est supposée idéale et la tension v_i est de la forme $v_i=V_0\sin\omega t$, expliquer le fonctionnement du montage quand la condition RC>> T période du signal d'entrée.

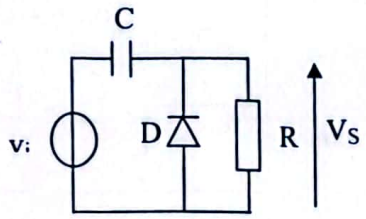


Figure1-a

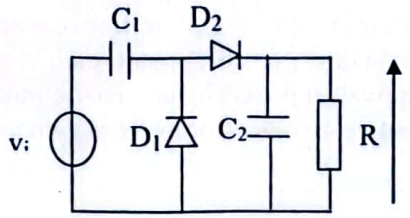


Figure1-b

(Doubleur de tension)
Si les diodes sont
on s'il ont ned, on aura
une chutte de tension
2×0,6 = 1,2 V
=> Vs = 2VH - 1,

2- On considère maintenant le circuit de la figure 4-b où les diodes sont supposées idéales, la tension d'entrée v_i est de la forme $v_i=V_0\sin\omega t$. Expliquer le fonctionnement du montage quand la condition $RC_2 >> T$ est vérifiée, et montrer que la tension de sortie V_S tend vers $2V_0$.

3- Que se passe t-il si les diodes sont supposées réelles et en silicium?

Exercice n°2 : Voir exercice resolu pour déterminer stabilise et protege le circuit

On considère le circuit de la figure 2 où D_Z est une diode Zener dont les données constructeur sont : V_{Z0}=24 V, P_{Zmax} =1.3 W, R_Z est négligeable sauf en question 6.
La tension d'entrée Ve=40 V± 12.5%. => diode ideal

RQ: la resistance de protection R est calculé ds la condition suivante : $V_e=V_{emax}$; $I_z=I_{zmax} \Rightarrow V_z=V_{z_0}$

V_{zn} =
V_{zx} 5V1
V_{z_0} = 5,1

1- Calculer I_{Zmax}
2- Trouver le générateur de Thévénin équivalent (E_{th},R_{th}) entre les points A et B,
3- Calculer R et R_L sachant que :
-Ve=40 V si $I_Z=I_{Zmax}/2$ et que $-V_e$=35 V si $E_{th}=1.2\ V_{Z0}$
4- Déterminer le point de fonctionnement,

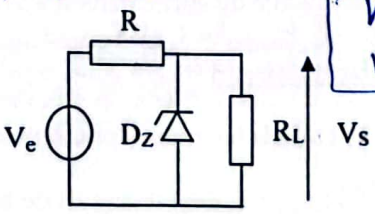


Figure 2

5- Calculer alors I_Z si V_e=45 V,
6- On considère R_Z=25 Ω , calculer alors $\frac{\partial V_S}{V_S}$.
7- On fait varier R_L, quel est le domaine de variation de cette résistance dans lequel la tension en sortie reste stabilisée.

RQ: $I_Z > I_{Z\,min}$, $V_S = V_Z = V_{Z_0} = cste$; $I_R = \frac{V_{Z_0}}{R} = cste$ => la diode zener peut être utilisé pour gerer un courant constant

Exercice n°3 :

On reprend le montage de la figure 2 avec V_e=40 V, V_Z=10 V, R_Z=10 Ω,R=1.5 KΩ et R_L=200 Ω.
Calculer l'ondulation de la tension de sortie si celle de V_e est de 4 V crête à crête.

CamScanner

Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès
Département de Génie Electrique Automatique

Electronique Analogique

Série n°3

Exercice n°1 :

On considère les circuits des figures 1 et 2 où les transistors utilisés sont en silicium avec β=100. Pour les deux circuits :
1) Etablir les équations des droites d'attaque et de charge statiques.
2) Trouver la valeur de R_B dans la série E12, si on fixe le point de fonctionnement au milieu de la droite de charge statique.
3) Représenter le schéma équivalent petits signaux BF du montage.
4) Calculer la résistance d'entrée du transistor h_{11} et le gain en tension du montage.

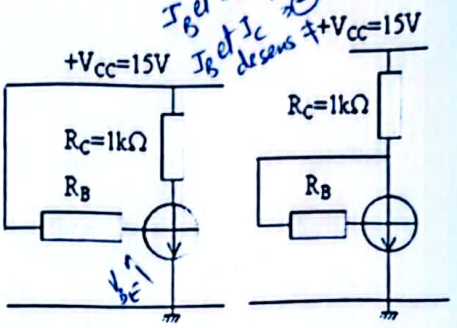


Figure 1 Figure 2

Exercice n°2

On considère le circuit de la figure 3 où les transistors utilisés sont en silicium avec $\beta_1=\beta_2=100$, $R_1=2.7$ MΩ, $R_2=2.5$ MΩ, $R_C=1.5$ KΩ, $R_E=1$ KΩ, $R_L=1$ KΩ, $V_{CC}=7.5$ V.
1) Quel est le type du montage de la figure 2?
2) Calculer les coordonnées des points de fonctionnement des transistors T_1 et T_2 en sortie (I_{C1}, V_{CE1}), (I_{C2},V_{CE2}), en déduire dans quelles zones de fonctionnement travaillent les transistors?
3) Représenter le schéma équivalent petits signaux BF du montage,
4) Calculer, le gain en tension du montage, la résistance d'entrée et la résistance de sortie dans les deux cas suivants: K ouvert, K fermé.

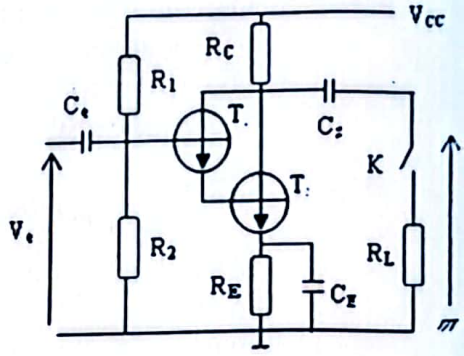


Figure 3

Exercice n°3

1) Définir les transistors, bipolaire à jonction et JFET. Comparer leurs résistances d'entrées.

2) On considère le circuit de la figure 4 où le transistor utilisé est en silicium avec β=100, $R_1=10$ KΩ, $R_2=40$ KΩ, $R_C=2$ KΩ, $R_E=1$ KΩ, $R_L=10$ KΩ, $R_G=100$ Ω, $V_{CC}=15$ V.

2-a) Quel est le type du montage de la figure 4?

2-b) Dessiner le schéma du montage en DC et calculer les coordonnées du point de fonctionnement du transistor en sortie (I_C, V_{CE}), en déduire dans quelle zone de fonctionnement travaille le transistor?

2-c) Représenter le schéma équivalent petits signaux BF du montage,

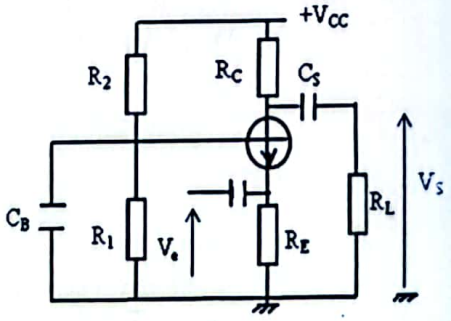
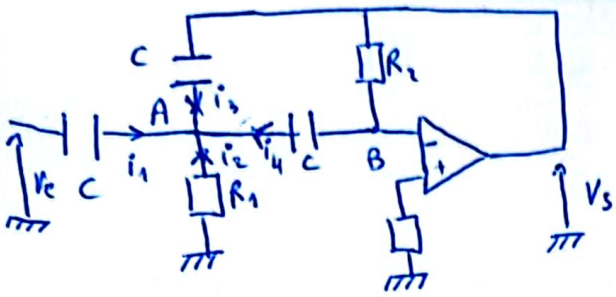


Figure 4

2-d) Calculer, le gain en tension du montage, la résistance d'entrée en sortie ouverte et la résistance de sortie. Conclure ?

CamScanner

Exo 4 c



Mettre $\underline{H}$ sous forme $\underline{H} = \dfrac{N(p)}{1 + 2m\dfrac{p}{\omega_0} + \dfrac{p^2}{\omega_0^2}}$

~~$\underline{V_A} = \underline{y_c} V_e + 0 \cdot \underline{y_{R_2}} + \underline{y_c} V_s + \underline{y_c} \underline{V_-}$~~ $(n = 2)$

~~$\underline{y_c} + \underline{y_{R_1}} + \underline{y_c} + \underline{y_c}$~~

$$V_A = \frac{y_1 V_e + 0 \times y_2 + V_s y_3 + y_4 \cdot 0}{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}$$

$$= \frac{y_1 V_e + V_s y_3}{y_1 + y_2 + y_3 + y_4}$$

$$= \frac{cp(V_e + V_s)}{3cp + \frac{1}{R_1}}$$

$$V_B = \frac{\frac{1}{R_2} V_s + cp V_A}{\frac{1}{R_2} + cp} = \frac{\frac{1}{R_2} V_s + cp V_A}{\frac{1}{R_2} + cp R_2} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{R_2} V_s + cp V_A = 0 \Rightarrow V_A = -\frac{1}{R_2 cp} V_s$$

$$\Rightarrow \frac{cp(V_e + V_s)}{3cp + \frac{1}{R_1}} = -\frac{1}{R_2 cp} V_s$$

$$\Rightarrow cp V_e + cp V_s = \left(-\frac{3cp - \frac{1}{R_1}}{R_2 cp}\right) V_s$$

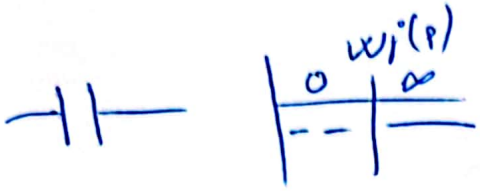
$$\Rightarrow cp V_e = \left(-\frac{3cp - \frac{1}{R_1}}{R_2 cp} - cp\right) V_s \Rightarrow \frac{cp}{-\frac{3cp - \frac{1}{R_1}}{R_2 cp} - cp} V_e = V_s$$

$$\Rightarrow \frac{R_2 c^2 p^2}{-3cp - \frac{1}{R_1} - R_2 c^2 p^2} V_e = V_s$$

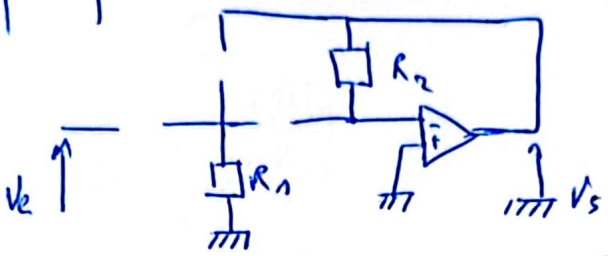
$$\Rightarrow \frac{-R_2 c^2 p^2}{3cp R_1 + 1 + R_2 c^2 p^2 R_1} V_e = V_s$$

$$\Rightarrow \frac{-R_2 c^2 p^2}{R_2 c^2 p^2 R_1 + 3cp R_1 + 1} \frac{V_s}{V_e} = H$$

On peut trouver la nature de filtre on faisant l'étude au limite asymptotique ($\omega \to 0$ et $\omega \to \infty$) de la manière suivante :



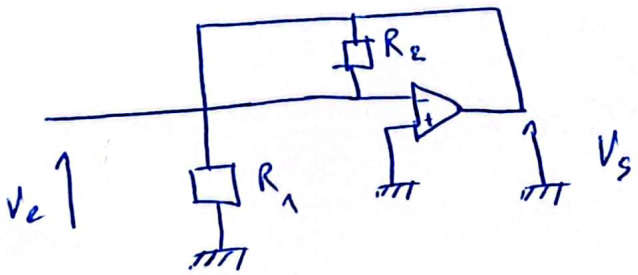
$p \to 0$



R_2 n'est pas parcourue par un courant $\equiv$ —

$$V_s = V_- = V_+ = 0$$

$R \longrightarrow \infty$

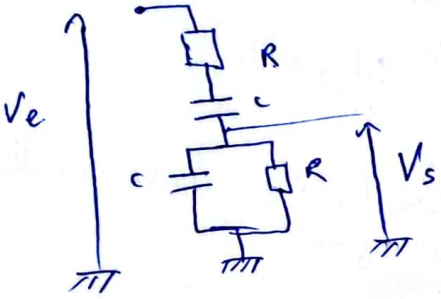


IEA

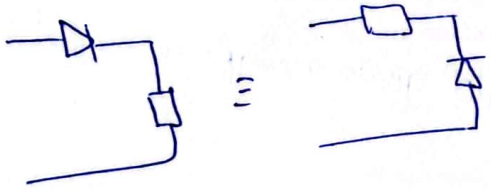
- Dans AC :
  circuit équivalent => maille de sortie le courant et Tension sont de même signe



- Dans DC :
  C => — —
- Dans AC :
  C => — et Vcc yaamel fil dayer 3la circuit
- Pont de Wein :



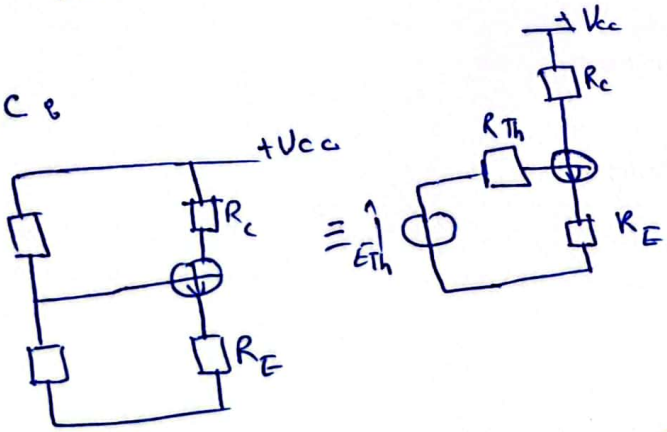
filtre selectif caractérisé par $Q = \frac{1}{2m} = \frac{\omega_0}{\Delta\omega}$
Le plus bon filtre selectif => Q le plus grande

- 

1N : Diode
2N : Transistor
741 : ampli

ampli idéal est caractérisé par :
- Z entrée ∞ , i = 0
- Z sortie → 0
- gain en BOO → ∞ = $\frac{V_s}{V_e}$

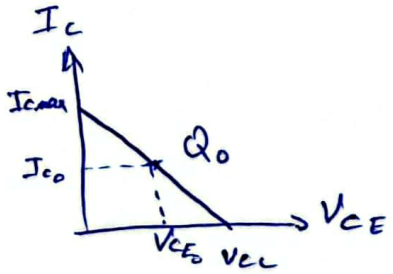
- DC :



$E_{Th} - V_{BE} = (R_{Th} + R_E) I_B + R_E I$

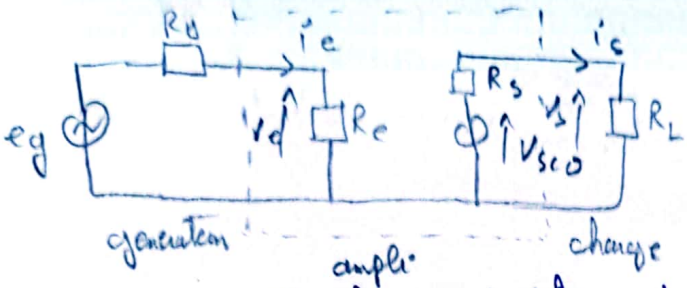
et $V_{cc} - V_{CE} = (R_c + R_E) I_c + R_E$

$\sum \pm fem = \sum R_{maille} I_{maille} \pm R_{commune} I$



Ex 3 TD4
↑
connection dans cour l'oscillateur

- filtre déphaseur => ampli inverseur.



pour transmettre le max de puissance de generateur vers la charge

il faut que toute la ligne soit adapter.

=> generateur adapter à l'ampli et sortie de l'ampli adapter à charge

=> $R_g \approx R_e$ et $R_s \approx R_L$

adaptation d'impedance.

=> attaque en puissance.

$$P = R_e I_e^2 = R_e \left(\frac{e_g}{R_g + R_e} \right)^2 \quad (R_g \approx R_e)$$

$$V_e = \frac{R_e}{R_g + R_e} e_g$$ (max de tension : si $R_g \ll R_e$: on dit que on a attaque en tension)

$V_e \approx e_g$

$$i_e = \frac{e_g}{R_g + R_e}$$

$$i_{e\,max} = \frac{e_g}{R_g}$$ → $R_e \ll R_g$: on dit qu'on a attaque en courant

Université de Gabès
Ecole Nationale d'Ingénieurs de Gabès
Département de génie électrique automatique

Série n°1 d'électronique analogique

Exercice n°1 :

1- On considère la caractéristique représentée dans la figure1-a.
   a- Quel est le matériau de la diode ? Justifier
   b- Calculer les résistances statiques R_D de la diode aux courants 2 et 20 mA. Conclure ?
   c- Comment peut-on déterminer la résistance dynamique de la diode?

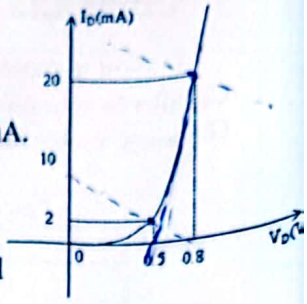


Figure 1-a

2- On utilise la diode précédente dans le circuit de la figure 1-b.
En utilisant les différents modèles de la diode (idéale, tension de seuil, tension de seuil avec R_D), calculer le courant débité par le générateur si Ve=5 V, R_i=80 Ω, R_L=820 Ω.
On donne R_D=100 Ω.

3- Dans le cas de la diode réelle, établir l'équation de la droite de charge statique. A quoi peut servir cette équation ?

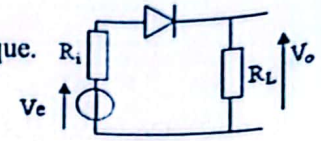


Figure 1-b

Exercice n°2 :

On désire réaliser une alimentation continue de valeur 15 V débitant sur une résistance de charge R_L=680 Ω en utilisant le pont de Graïtz en silicium, avec un condensateur de valeur C, monté en parallèle avec la résistance R_L.

1- Dessiner le circuit du montage et expliquer son fonctionnement.
2- Déterminer la valeur efficace du secondaire du transformateur ainsi que la valeur de la capacité C si on veut que la tension d'ondulation soit inférieure à 1V.

Exercice n°3 :

On considère le circuit de la figure2-a dont la caractéristique de la diode est présentée par la figure 2-b.

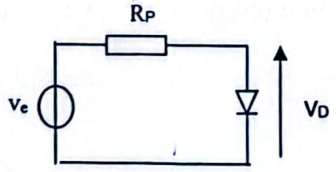


Figure2-a

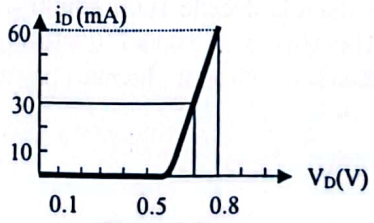


Figure 2-b

Représenter les variations en fonction du temps de la tension V_D et du courant i_D dans la diode dans les deux cas suivants :
- $V_e(t)=1.1+0.2\sin\omega t$, R_P=10 Ω.
- $V_e(t)=1.5+2\sin\omega t$, R_P=100 Ω.

Conclure ?

Exercice n°4 :

On alimente le circuit de la figure 3-a par une tension de la forme $Ve(V)=6\sin\omega t$ où E_1=1V, E_2=-2V

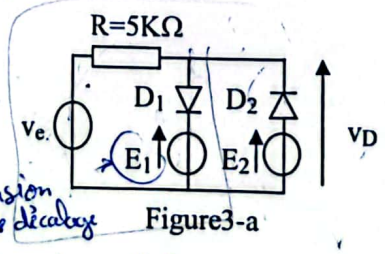


Figure3-a

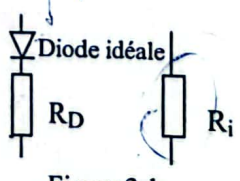


Figure3-b

1- En supposant que les diodes sont idéales, expliquer le fonctionnement du montage et représenter la tension de sortie en fonction du temps.

2- les diodes sont maintenant supposées réelles et identiques avec une résistance directe R_D=50 Ω et une résistance inverse R_i=500 KΩ. (voir figure 3-b).

Etudier successivement le circuit lorsqu'une de deux diodes conduise.

Exercice n°5 :

1- Soit le montage de la figure 4 où D est une diode en silicium.

Calculer le courant traversant la diode LED rouge si V_e=12 V et R_L=680 Ω.

On donne les tensions de seuls des diodes LEDs dans le tableau suivant :

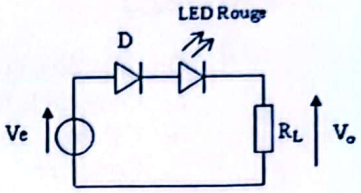


Figure 4

Couleur LED	Matériau	Tension de seuil (V)
Bleue	GaN	5.0
Vert	GaP	2.2
orange	GaAsP	2.0
Rouge	GaAsP	1.8
Blanc	GaN	4.1
jaune	AlInGaP	2.1

2- On veut réaliser un indicateur de polarité avec deux diodes LEDs rouge pour une polarité négative et verte pour une polarité positive. Une résistance R est mise en série avec l'alimentation afin de limiter le courant direct dans les LEDs.

a- Dessiner le montage proposé.

b- Calculer la valeur normalisée de R, dans la série E24, si on applique une tension Ve=8 V et que le courant doit être limité à 20 mA en supposant les mêmes tensions de seuil pour les deux LEDs égale à la moyenne.

On donne les valeurs de la série E24 (±5%) dans la décade 100-1000 :
100-110-120-130-150-160-180-200-220-240-270-300-330-360-390-430-470-510-560-620-680-750-820-910.

Remarque : Les valeurs dans les autres décades sont obtenues par un multiple ou sous multiple de 10.

Exemple : les valeurs dans la décade 1000-10000 sont obtenues par une multiplication par 10 de touts les valeurs de la décade 100-1000. Cad 1000-1100-1200…….9100.

Les valeurs dans la décades 1-10 sont obtenues par une division par 100 des valeurs de la décade 100-1000, soit 1-1.1-1.2-1.3…….9.1.

CamScanner

Serie 1

Exc 1 :

1) diode passante => on le remplace par son schéma équivalent (par un fil si diode idéal / sinn par un generateur de 0,6V)

a) $V_T = 0,5V$
Dant en Si

b) $R_D = \frac{V_D}{I_D}$

au 2 mA => $R_D = \frac{0,5}{2.10^{-3}} = 250\,\Omega$

au 20 mA => $R_D = \frac{0,8}{20.10^{-3}} = 40\,\Omega$

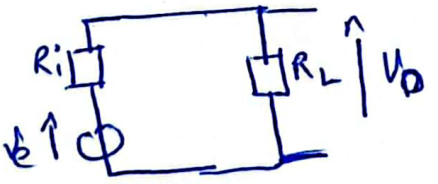
c) $r_D = \frac{\Delta V_D}{\Delta I_D}_{pt}$

(la resistance statique
la resistance dynamique est l'inverse de la pente dans la caracteristique autour de la pt de fonctionnement

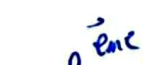
tension courant)

2) $i = \frac{\Sigma \pm f.em}{\Sigma R_{maille}}$

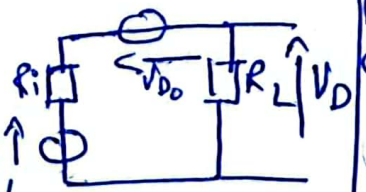
1er Cas (diode idéal) : ($V_D = 0$)



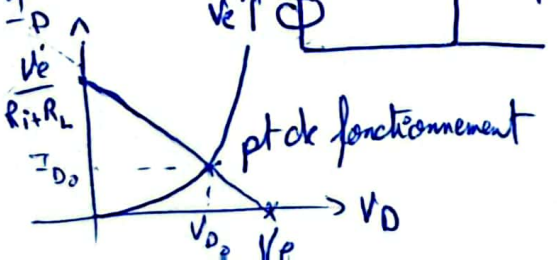
$i = \frac{V_R}{R_i + R_L} = \frac{5}{900} = 55.10^{-4}\,A$

2ème Cas : ($\equiv$ 

)



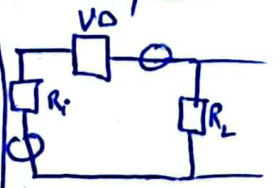
$i = \frac{5V_e - 0,5V_{D_0}}{R_i + R_L} = \frac{5 - 0,5}{900}$



3ème Cas : (

$\equiv$ 

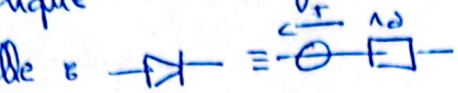
)



$i = \frac{5 - 0,5}{R_i + R_D + R_c}$

a) Calculer la nouvelle valeur de la constante k9

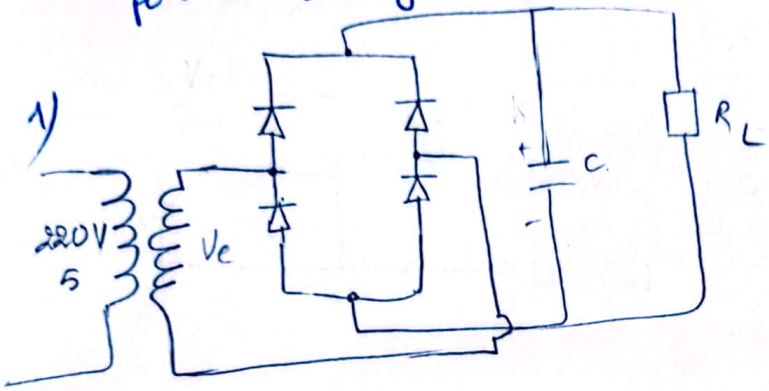
3) Le pt de fonctionnement est fixé entre la droite de charge et la courbe de caractéristique

(diode réelle : 

principe d'électronique
Malvino

Ex n°2 :

pont de Graëtz => double alternance

1) 

2) 

1 $\rightarrow \Delta U_R = \frac{U_{Rmoy}}{2fRC}$ (15V)

$\Rightarrow C = \frac{U_{Rmoy}}{\Delta U_R \times 2fR}$ (100) $= 220\,\mu F$

Ecole nationale d'Ingénieurs de Gabès
Département de génie électrique Automatique

Electronique Analogique

Série n°4

Exercice n°1 :

1) Trouver la fonction de transfert des circuits suivants en supposant que l'ampli op utilisé est idéal. pour la figure 5 $v_e = 5\sin\omega t$.

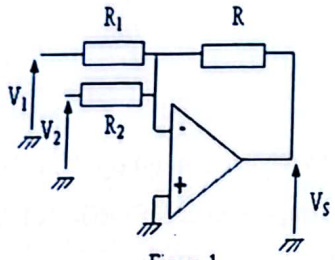


Figure 1

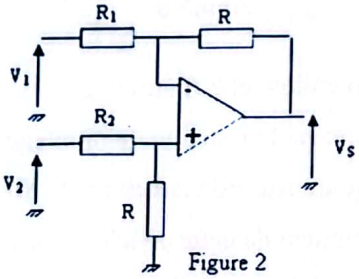


Figure 2

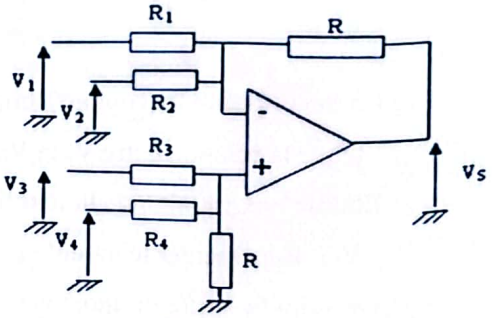


Figure 3

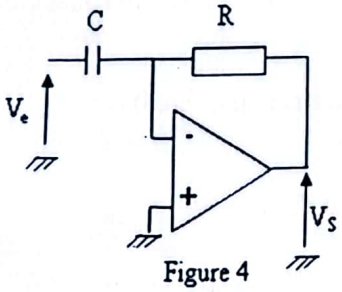


Figure 4

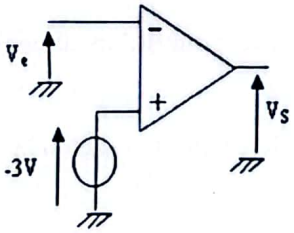


Figure 5

2) on considère le montage de la figure 6. On suppose qu'à t=0 le condensateur C est déchargé et Vs=+Vsat. Exprimer V+ en fonction de Vs, R_1 et R_2. On notera $\alpha = \frac{R_1}{R_1+R_2}$.

Expliquer le fonctionnement du montage, en déduire sa fonction.

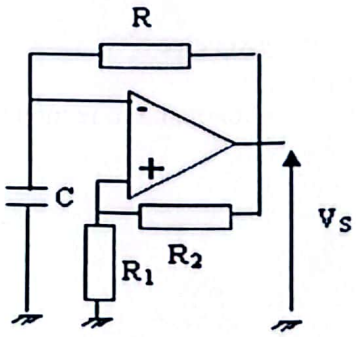


Figure 6

3) Analyser le fonctionnement du circuit de la figure 7 si le condensateur est initialement déchargé et V_{ref}

4) est une tension négative supèrieure à $-V_{sat}$ tension de aturation négative de l'amplificateur opérationnel. Exprimer V_{S1} en fonction des paramètres du circuit. Tracer l'évolution des tensions V_{S1} et V_S en fonction

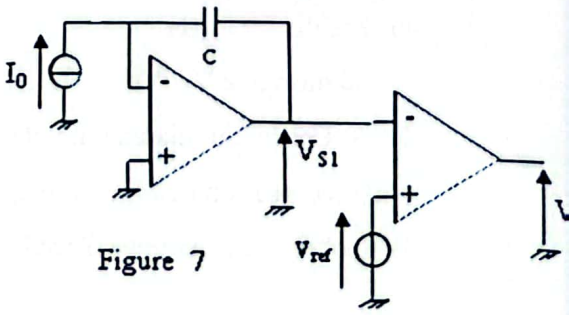


Figure 7

du temps.

Exercice n°2 :

On considère le montage à amplificateur opérationnel représenté dans la figure 8.

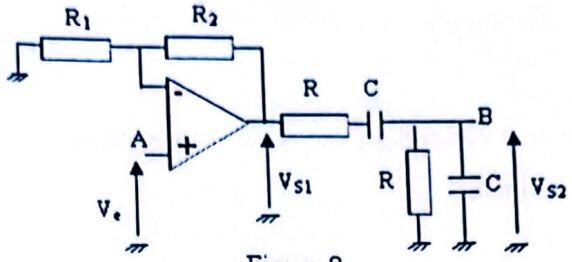


Figure 8

1) En quel régime fonctionne l'ampli opérationnel ? Justifier.

2) Etablir la relation entre V_e et V_{S1}. Quel est la fonction du montage composé par l'ampli op, R_1 et R_2.

3) Etablir l'expression de la fonction de transfert de la cellule de Wien composée par RC série et RC// : V_{S2}/V_{S1}. Représenter le module et l'argument de cette cellule. Que vaut le module à f_0 ?

4) On relie la sortie du montage (point B) à l'entrée du montage (point A). Que devient la fonction du montage ?

5) Trouver une condition sur R_1 et R_2 pour qu'on ait un oscillateur (générateur sinusoïdal) et préciser la fréquence.

6) Commenter le comportement de ce montage selon la valeur du rapport R_2/R_1.

Exercice n°3

On considère le montage de la figure 9 représentant le circuit déphaseur constitué par trois cellules CR.

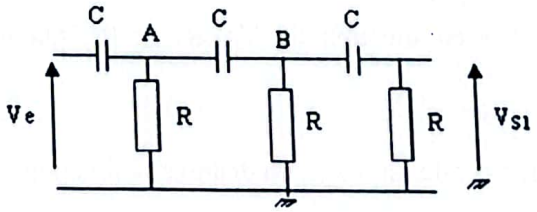


Figure 9

1) Etablir la fonction de transfert du montage V_{S1}/Ve.
2) A l'aide du diagramme de Bode du circuit, Déterminer avec quel montage amplificateur (inverseur ou non inverseur), on peut réaliser un oscillateur sinusoïdal ? Justifier.
3) Etablir les conditions d'oscillation.

CamScanner

TDL

Exercice n°4

On considère les circuits représentés dans les figures 10 et 11.

1) Etablfr l'expression de la fonction de transfert de chaque circuit. Quel est la fonction du montage?

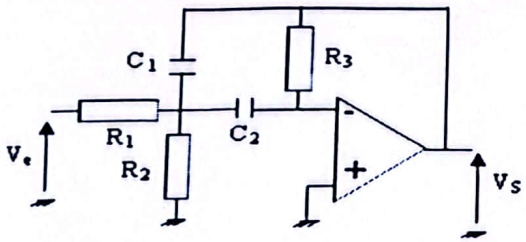


Figure 10

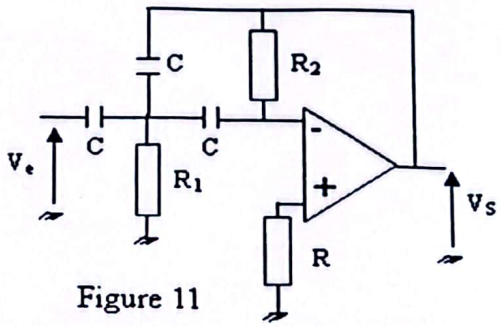


Figure 11

2) Trouver dans chaque cas, les expressions de la fréquence de coupure et du coefficient d'amortissement m.

CamScanner