

Electronique analogique

Enseignants : M. YAHIA

Département GCR

Groupes : GCR1A et GCR1B

Durée : 1h 30

<http://rouxphi3.perso.cegetel.net>**Documents non autorisés****EX 1:**

On considère le montage de la figure 1 excité par un générateur sinusoïdal $e_s = E_{sm} \sin(\omega.t)$, de résistance interne nulle, d'amplitude constante faible (10 mV) et de fréquence $f = 10$ kHz. La température est fixée à 25°C.

Ce montage permet de disposer en sortie, d'une tension sinusoïdale $v_s(t)$ dont l'amplitude dépend d'une tension continue de commande V_1 de valeur ajustable entre 0 et 10 V. La caractéristique de la diode en coordonnées linéaires est donnée en figure 3.

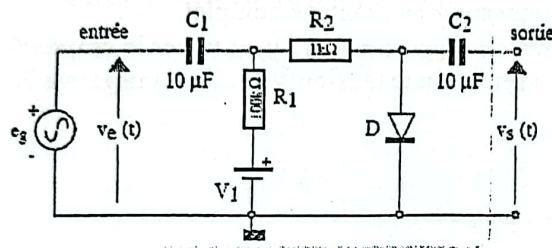


Figure 1

- 1) **ETUDE DU MODE CONTINU (1° partie du théorème de superposition)**
 - a. Dessiner le schéma équivalent du montage en régime continu.
 - b. Ecrire l'équation de la droite de charge à la diode : $V_A = f(I_A)$.
 - c. Tracer la droite de charge sur la figure 1 pour : $V_1 = 1, 2, 3, 5$ et 10 V et déterminer les coordonnées du point de fonctionnement (ou de repos) correspondant.

2) ETUDE EN MODE SINUSOIDAL PETITS SIGNAUX (2^e partie du théorème de superposition)

Sachant que la tension variable qui se développe aux bornes de la diode possède une amplitude suffisamment faible (l'amplitude de e_s est égale à 10 mV)

- Dessiner le schéma équivalent au montage en régime sinusoïdal imposé par e_s .
- Une diode passante obéit à la loi : $I_A \approx I_S \exp(\frac{V_A}{U_T})$, avec $U_T \approx 25$ mV à 25°C et I_S le courant inverse de saturation de la jonction. Montrer que l'expression de la résistance dynamique de la diode autour d'un point de repos est telle que :

$$r_d = \left(\frac{dV_A}{dI_A} \right)_{\text{point repos}} = \frac{U_T}{I_{A \text{ repos}}}$$

Faire les applications numériques pour les points de repos définis précédemment.

3) BILAN

- Analyser le fonctionnement du montage complet.
- Calculer l'expression du rapport $A = v_s / v_e$ et tracer le graphe $A = f(V_1)$.
- Que passe-t-il si on impose une tension V_1 nulle ou négative ?

EX 2:

Dessiner le schéma complet d'un redresseur simple alternance. Expliquer le rôle de chaque élément.

2^{ème} PARTIE : ETUDE DE L'AMPLIFICATEUR A VIDE (K ouvert)

On suppose que les condensateurs C_1 et C_2 ont des valeurs suffisantes pour que leur impédance soit négligeable à la fréquence d'utilisation du montage.

- (5) Compte tenu de ces hypothèses, dessiner le schéma aux petites variations équivalent à la charge active constituée par T_2 et R_2 (partie encadrée du schéma).
- (6) Déterminer alors la valeur de la résistance R équivalente à la charge active. Il s'agit de la résistance d'entrée de ce montage vue entre le collecteur C_1 et la masse.
- (7) En déduire et dessiner le schéma aux petites variations équivalent à l'ensemble du montage.
- 8) Montrer que le gain en tension peut s'écrire comme suit

$$A_{v0} = \frac{v_s}{v_e} = - \left(g_m - \frac{1}{R_1} \right) (R_1 // R)$$

- 9) Montrer que la résistance d'entrée peut s'écrire comme suit

$$R_e = \frac{e_g}{i_g} = r_{be1} // \frac{R_1}{1 - A_{v0}}$$

- 9) Montrer que la résistance de sortie peut s'écrire comme suit

$$R_s = R // \frac{R_1 + R'_g}{1 + g_m R'_g}$$

$$R'_g = R_g // r_{be1}$$

Devoir de Contrôle

Module : Electronique Analogique
Section : GCR1
Enseignante : Mme Sondes Hajri

Session : Principale
Semestre : 1
A. U : 2011/2012

Exercice n°1

La formation d'un matériau semi-conducteur est basée sur le dopage.

- 1) Décrire le dopage de type N. Illustrer par une figure.
- 2) Décrire le dopage de type P. Illustrer par une figure.
- 3) Décrire le passage d'un état de repos à un état de fonctionnement dans une jonction PN.
- 4) Quelle est l'utilité du dopage. Donner des exemples d'applications.
- 5) Donner les principes de fonctionnement des deux composants à semi-conducteur :
 - a) Diode à jonction;
 - b) Transistor bipolaire.

Exercice n° 2

Soit le montage décrit par la figure 1. Les diodes D1, D2, D3 et D4 sont considérées parfaites.

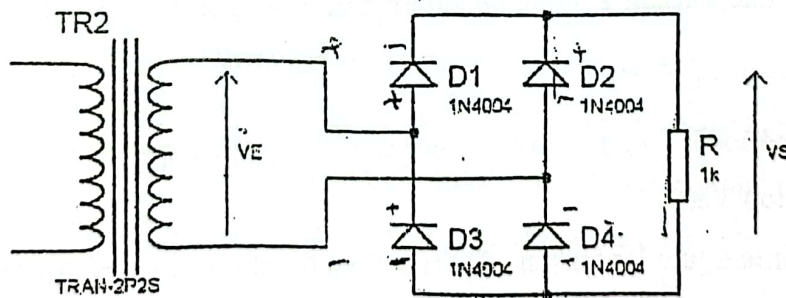
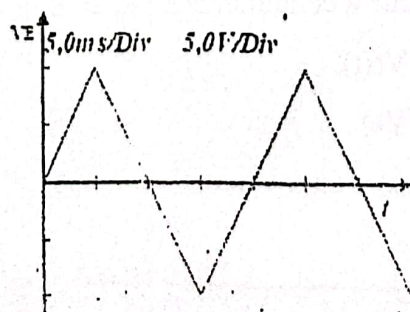


Figure 1

V_E est une tension triangulaire décrite par la figure 2.



- 1) Lors d'une alternance positive quelles diodes sont passantes.
- 2) Lors d'une alternance négative quelles diodes sont passantes.
- 3) Tracer les chronogrammes des tensions V_{D1} , V_{D2} , V_{D3} et V_{D4} aux bornes des diodes $D1$, $D2$, $D3$ et $D4$.
- 4) Tracer le chronogramme de la tension $V_s(t)$ aux bornes de la charge R .
- 5) Tracer le chronogramme du courant $i(t)$ qui traverse la charge R .

Exercice n°3

Soit le montage présenté par la figure 3.

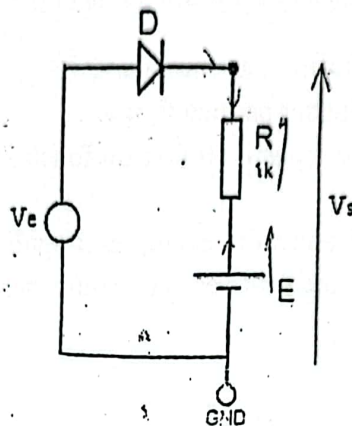


Figure 3

D est une diode à jonction de tension de seuil égale à $0.6V$, E est une tension continue de valeur $5V$ et $V_e(t)$ est une tension alternative sinusoïdale d'amplitude $10V$ et de fréquence $50Hz$.

- 1) Déterminer la période $T(ms)$, la valeur efficace V_{eff} ainsi que la valeur moyenne V_{moy} de la tension $V_e(t)$.
- 2) Tracer sur la même figure les tensions $V_e(t)$ et E en fonction de temps $t(ms)$. ($5ms/div$, $5V/div$).
- 3) Si la diode est passante, quelle est l'expression de V_s .
- 4) Si la diode est bloquée, quelle est l'expression de V_s .
- 5) Montrer que la diode est passante à condition que : $V_e > E + 0.6V$
- 6) Dessiner le chronogramme de $V_s(t)$.
- 7) Tracer la caractéristique $V_s=f(V_e)$.

TP5 :

Etude et réalisation d'un filtre actif

A. Objectif du TP

On se propose d'étudier et réaliser le filtre actif de la Figure 1. On utilise un amplificateur opérationnel UA741 polarisé sous $\pm 15V$. Le générateur d'entrée délivre une tension sinusoïdale d'amplitude 5V et de fréquence variable.

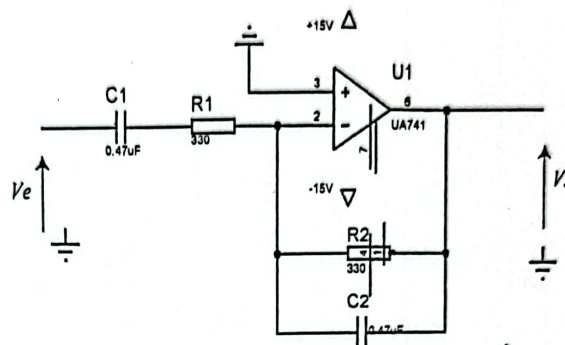


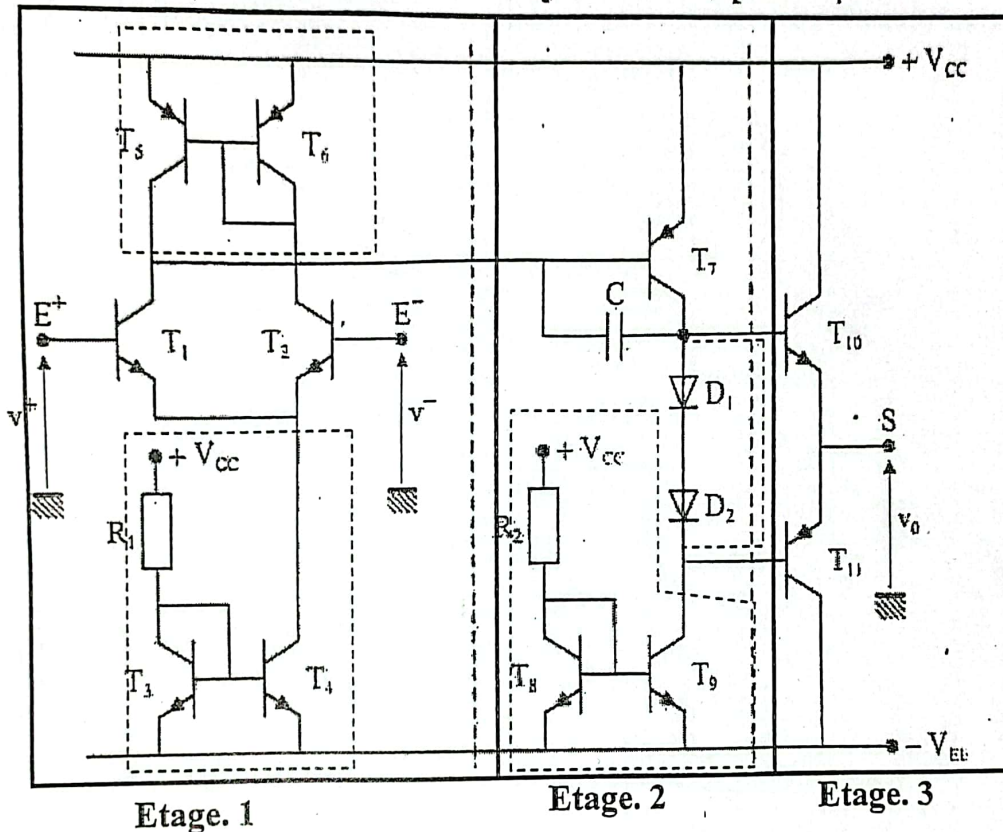
Figure 1 : Filtre actif à base d'amplificateur opérationnel UA741

B. Travail demandé

1. Saisir le montage du filtre. Utiliser *Terminals Mode/ POWER* pour les tensions d'alimentation $\pm 15V$ et *Generator Mode/SINE* pour la tension d'entrée.
2. Effectuer une simulation temporelle du fonctionnement de circuit : tension d'entrée V_e , tension de sortie V_s .
3. Visualiser le diagramme de Bode du gain et de phase pour ce circuit. Quelle est la nature du filtre étudié. Déterminer la (ou les) fréquence(s) de coupure à -3dB.
4. Etudier l'évolution du gain et de phase du circuit moyennant une analyse AC SWEEP. On effectue une variation de 50% pour la résistance R1.

Bon Travail.

EX1 Schéma simplifié de l'amplificateur opérationnel bipolaire $\mu A741$



On considère le montage de la figure 1.

- ① Donner le nom de chaque étage.
- 2) Quel est l'intérêt de faire ces trois étages en cascades.

Etage 1.

- 3) Quel est l'intérêt d'utiliser deux entrées au lieu d'une.
- 4) Donner le nom et le rôle des deux sous-bloques (en pointillé)

Etage 2.

- 5) Quel est le rôle de cet étage.
- 6) Donner le nom et le rôle du sous-bloque qui contient les transistors T_8 et T_9 .