

(N.B/ Il sera tenu compte de la présentation de la copie et de la qualité de la rédaction. Les résultats devront être encadrés. Des points seront attribués en conséquence).

Barème approximatif de notation : [EX1/ 16 pts (1 ; 1 ; 2, 1, 2, 1, 2, 2, 2, 2). EX2/ 04 pts (2, 2)].

EXERCICE N°1 :

Dans le montage de la figure 1.a, l'amplificateur opérationnel (AO) est supposé idéal. Suivant les valeurs des résistances, il peut fonctionner en régime linéaire ou non-linéaire. Sa caractéristique est donnée à la figure 1.b. Sa tension de saturation est $V_{sat} = 14 \text{ V}$.

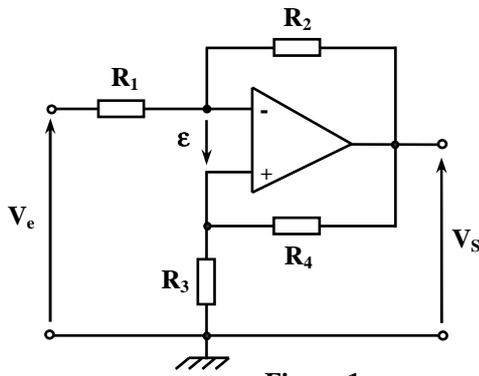


Figure 1.a

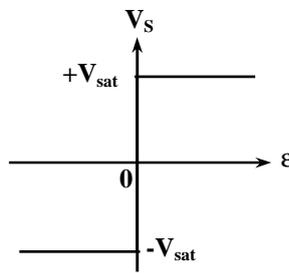


Figure 1.b

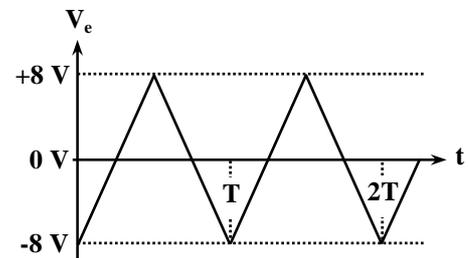


Figure 1.c

- 1> Donner l'expression du potentiel V^- en fonction de V_e , V_s , R_1 et R_2 .
- 2> Donner l'expression du potentiel V^+ en fonction de V_s , R_3 et R_4 .
- 3> a/ Donner l'expression de ϵ en fonction de V_e , V_s , R_1 , R_2 , R_3 et R_4 .
- b/ On pose $m = R_1/R_2$ et $p = R_3/R_4$. Donner l'expression de ϵ en fonction de V_e , V_s , m et p .
- c/ L'AO fonctionne en régime non-linéaire si la pente de la droite $\epsilon = f(V_s)$ est positive. Quel est alors la relation entre m et p et donc entre les résistances R_1 , R_2 , R_3 et R_4 ?
- d/ On choisit $p = 3$ et $m = 1$. Faire l'application numérique.

Par la suite on considère le fonctionnement non-linéaire de l'AO.

- α- Tracer l'équation précédente dans la caractéristique $V_s = f(\epsilon)$ de l'AO (figure 1.b) pour $V_e = -8 \text{ V}$. Que vaut V_s ?
- β- V_e augmente à partir de -8 V ; pour quelle valeur de $V_e = V_h$, y a-t-il basculement de la tension V_s ?
- V_e diminue à partir de $+8 \text{ V}$; pour quelle valeur de $V_e = V_b$, y a-t-il basculement de la tension V_s ?
- e/ La tension $V_e(t)$ est représenté par la figure 1.c.
 - α- Tracer sur le même graphique $V_s = f(t)$ pour $0 \leq t \leq 2T$.
 - β- En représentant $V_s = g(V_e)$, flécher le sens de parcours et préciser les valeurs numériques caractéristiques de V_e et V_s . Quelle fonction remplit alors ce montage ?

EXERCICE N°2 :

Dans montage ci-dessous, l'amplificateur opérationnel est supposé idéal et fonctionne en régime linéaire. Le composant non-linéaire CNL (la tension à ses bornes n'est pas proportionnelle au courant qui le traverse) a pour caractéristique : $i = I_0 \exp\left(\frac{V}{V_0}\right)$ avec I_0 et V_0 constantes.

1> Exprimer la tension V_S en fonction de V_e , R , I_0 et V_0 .

2> Exprimer la tension de sortie V_S lorsqu'on permute le composant non-linéaire CNL et la résistance R .

NB/ Le composant non-linéaire peut être, par exemple, une diode.

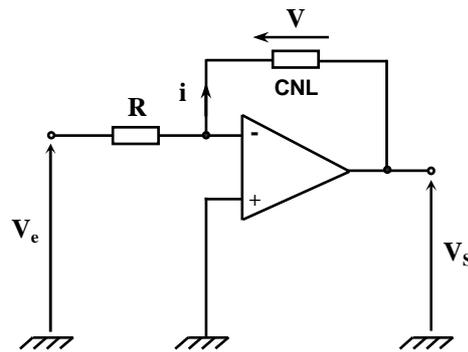


Figure 2

Bon Travail