

(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 : [20 pts (I/ 10 pts {2, 1, 1, 2, 2, 2}. II/ 10 pts {2, 2, 2, 1, 1, 2})].

Dans le montage ci-dessous, l'amplificateur opérationnel est supposé idéal. Il est alimenté sous ± 15 V. V_{sat} désigne sa tension de saturation et vaut 15 V.

I. On donne $R = 10 \text{ k}\Omega$ et $R_1 = 1,2 \text{ k}\Omega$.

1°> Montrer, que pour : $-V_{\text{sat}} < V_s < +V_{\text{sat}}$, ce montage fonctionne en régime linéaire.

2°> Exprimer le potentiel V^+ en fonction de V et des résistances R , R_0 .

3°> Exprimer le potentiel V^- en fonction de V_1 , V_s et des résistances R_1 , R_2 .

4°> En déduire alors l'expression de la tension de sortie V_s .

5°> Calculer les résistances R_0 et R_2 qui permettent la réalisation :

a) d'un soustracteur pondéré délivrant à la sortie $V_s = 4V - 7V_1$?

b) d'un amplificateur différentiel délivrant à la sortie $V_s = 4(V - V_1)$?

6°> Calculer dans chacun des cas, le courant I_1 qui traverse R_1 pour : $V = 2 \text{ V}$ et $V_1 = 1 \text{ V}$.

II. On prendra pour toute la suite : $R_1 = R$, $R_2 = aR$, $R_0 = a'R$.

7°> Montrer que la tension V_s s'écrit : $V_s = (1+a') \left\{ \frac{a'}{1+a'} V - \frac{a}{1+a} V_1 \right\}$

8°> On pose $V_d = V - V_1$ (tension différentiel), $V_c = (V + V_1)/2$ (tension de mode commun).

Montrer que V_s peut se mettre sous la forme : $V_s = A_d V_d + A_c V_c$.

9°> Donner alors les expressions de A_d et A_c en fonction de a et a' .

10°> Calculer les valeurs de A_d et A_c pour $a = 0,99$ et $a' = 0,98$.

11°> Calculer le taux de réjection du mode commun : $(\text{TRMC})_{\text{décibels}} = 20 \log |A_d/A_c|$.

12°> Pour quelle relation entre a et a' le montage fonctionne-t-il en amplificateur différentiel idéal ? Donner alors la nouvelle expression de A_d . Calculer la valeur de A_d pour $a = 1$.

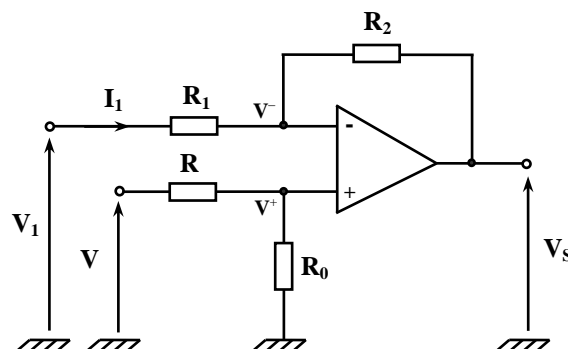


Figure 1