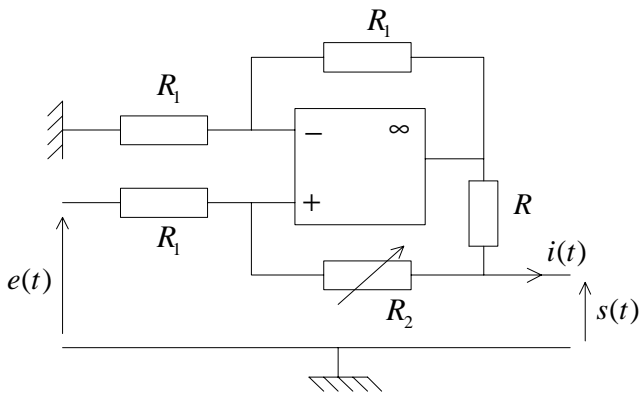


-EXERCICE 6.6-

 • **ENONCE :**

« Convertisseur tension-courant »



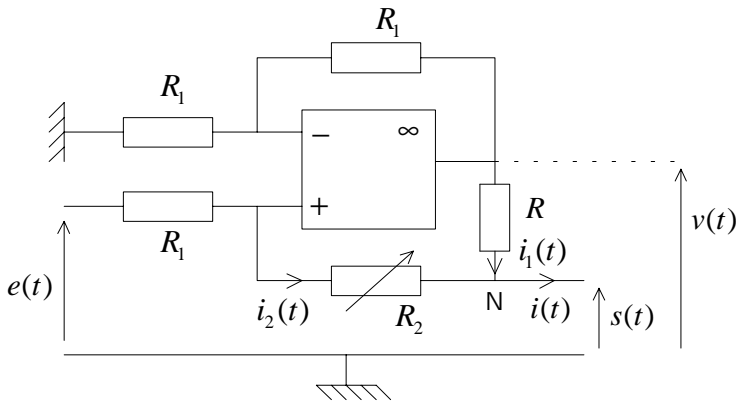
L'A.O est parfait et fonctionne dans son domaine linéaire .

- 1) Exprimer $i(t)$ en fonction de $e(t)$ et $s(t)$.
- 2) Quelle valeur doit-on donner à R_2 pour que le quadripôle soit une source de courant commandée par la tension $e(t)$?

• **CORRIGE :**

« Convertisseur tension-courant »

1) Raisonnons avec les notations ci-dessous :



Appliquons la loi des nœuds en N:

$$i(t) = i_1(t) + i_2(t)$$

Par ailleurs, on a :

$$i_1 = \frac{v-s}{R} \quad i_2 = \frac{e-s}{R_1+R_2}$$

 (R_1 et R_2 sont en série)

 • Il reste à déterminer la tension $v(t)$; pour cela, appliquons le théorème de Millman sur l'entrée

non inverseuse de l'A.O. :

$$v_+ = \frac{\frac{e}{R_1} + \frac{s}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_2 \times e + R_1 \times s}{R_1 + R_2} \quad (\text{puisque } i_+ = 0)$$

D'autre part, un simple diviseur de tension fournit :

$$v_- = v \times \frac{R_1}{R_1 + R_1} = \frac{v}{2} \quad (\text{puisque } i_- = 0)$$

L'A.O étant en régime linéaire, on peut écrire :

$$v_+ = v_- \Rightarrow v = 2 \times \frac{R_2 \times e + R_1 \times s}{R_1 + R_2}$$

 • On en déduit : $i_1 = \frac{v-s}{R} = \frac{2R_2}{(R_1+R_2)R} \times e + \frac{R_1-R_2}{(R_1+R_2)R} \times s$; en reportant les expressions de

 i_1 et i_2 dans la loi des nœuds exprimée en N, on obtient finalement :

$$i(t) = \frac{R+2R_2}{R(R_1+R_2)} \times e(t) - \frac{R-R_1+R_2}{R(R_1+R_2)} \times s(t)$$

 2) Pour obtenir une source de courant commandée par la tension d'entrée du quadripôle, il faut que le courant de sortie $i(t)$ ne dépende **que** de la tension d'entrée ; la relation cherchée est :

$$R_2 = R_1 - R$$

 • En reportant dans l'expression de $i(t)$, on obtient alors simplement :

$$i(t) = \frac{e(t)}{R}$$

Rq : ainsi, quelle que soit l'impédance de la charge placée en sortie, le courant $i(t)$ gardera la même expression ; ceci est vrai tant que l'A.O fonctionne dans son domaine linéaire : en particulier, si l'impédance de charge est trop faible, le courant de sortie de l'A.O atteindra sa valeur maximum et l'A.O passera en régime de saturation, où la relation $v_+ = v_-$ sera fautive.