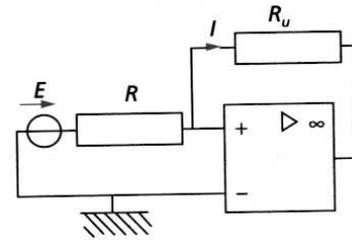


Exercice 1 Convertisseur tension-courant

L'amplificateur opérationnel est idéal et fonctionne en régime linéaire

- 1. Etablir l'expression du courant I traversant la résistance R_u .
- 2. En déduire que, si l'on néglige les limitations en tension du régime linéaire de l'A.O., le montage aux bornes de R_u est équivalent à une source idéale de courant dont le courant I_0 dépend de E .



réponses : 1) $I = E/R$

Exercice 2 Prise en compte de certains défauts de l'amplificateur opérationnel

On considère le montage amplificateur inverseur (schéma 1).

L'amplificateur opérationnel, dans cet exercice, n'est pas considéré comme idéal ; on désire prendre en compte certains de ses défauts. On le modélise comme sur le schéma 2 :

En utilisant ce circuit équivalent, simplifié par $R_S = 0$, on veut déterminer la nouvelle expression du rapport V_S/V_e sous la forme $G_I = \frac{G_0}{1 + \alpha_{R_E} + \alpha_\mu}$

(où $G_0 = -R_2/R_1$).

$\mu = 2 \cdot 10^4$, $R_E = 300 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 600 \text{ k}\Omega$.

- 1. Exprimer α_{R_E} en fonction de R_E , R_2 et μ et exprimer α_μ en fonction de R_1 , R_2 et μ .
- 2. Calculer les valeurs numériques de G_I , α_{R_E} et α_μ .

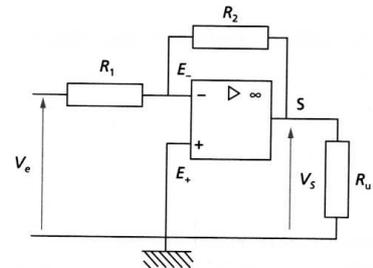


schéma 1

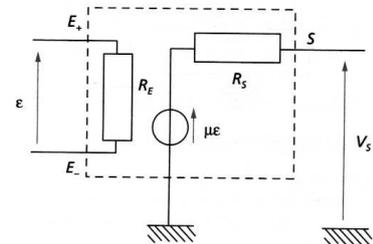


schéma 2

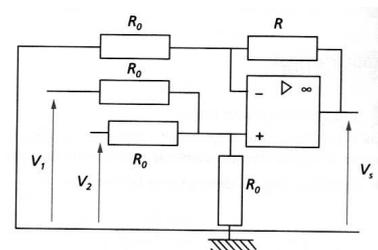
réponses : 1) $\frac{V_S}{V_e} = \frac{-R_2}{R_1} \cdot \frac{1}{1 + \alpha_{R_E} + \alpha_\mu}$

Exercice 3 Montage sommateur

On considère le montage suivant dans lequel toutes les résistances, sauf R (réglable) ont la même valeur R_0 constante. L'amplificateur opérationnel est idéal et fonctionne en régime linéaire.

- 1. Exprimer en fonction de V_1 et V_2 le potentiel V_+ de l'entrée non inverseuse de l'A.O..
- 2. Etablir, en fonction de R , R_0 et V_S , l'expression du potentiel V_- de l'entrée inverseuse de l'A.O..
- 3. Déduire de ce qui précède l'expression de V_S en fonction de R , R_0 , V_1 et V_2 .
- 4. Pour quelle valeur de R obtient-on un mon-

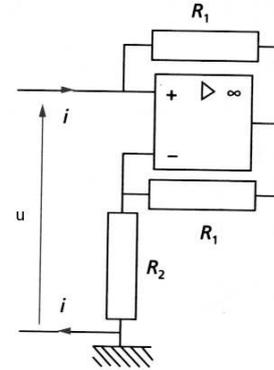
tage sommateur tel que $V_S = V_1 + V_2$?



réponses : $(0Y + Y)/0Y^S A = -A \text{ ' } \xi / (\zeta A + \text{!} A) = +A$

Exercice 4 Simulateur de résistance négative

- ▶1. L'A.O. utilisé ici est idéal. Ecrire en fonctionnement linéaire la relation liant u et i .
- ▶2. L'A.O. sature, $V_S = +V_{sat}$. Déterminer $u(i)$. idem pour $V_S = -V_{sat}$.
- ▶3. Tracer la caractéristique $u(i)$ du montage.
- ▶4. Que peut-on dire du caractère récepteur-générateur du dipôle ainsi formé ?



réponses : 1) $i \text{ } \tilde{z} Y - = n$

Exercice 5 Etude d'un oscillateur à relaxation

Dans le circuit suivant, les Ampli. Op. sont identiques et idéaux. Les Ampli. Op. AO₁ et AO₃ fonctionnent en régime linéaire alors que AO₂ fonctionne en régime saturé. On désigne par V_{sat} la tension de saturation.

- ▶1. Reconnaître le bloc mettant en jeu l'AO₁
- ▶2. Montrer que le bloc (AO₂, R₁, R₂) fonctionne en comparateur à hystérésis et préciser les conditions de basculement de la tension en S₂.
- ▶3. Quelle est la fonction du 3ème bloc (AO₃, R'₁, R'₂) ?
- ▶4. On suppose qu'à $t = 0$, AO₂ est en saturation haute ($V_{S_2} = +V_{sat}$), la tension en S₁ étant inférieure à $\frac{R_1}{R_1+R_2} V_{sat}$. En déduire V_{S_3} et $\frac{dV_{S_1}}{dt}$ à cet instant.
- ▶5. Comment évolue V_{S_1} pour $t > 0$?
- ▶6. Déduire de la question précédente l'évolution des tensions en S₂ et S₃.

- ▶7. Tracer sur un même graphe l'évolution des tensions en S₁, S₂ et S₃ en fonction du temps.
- ▶8. Donner en fonction de R, C, R₁, R₂, R'₁ et R'₂ l'expression de la fréquence observée.

