

## T.P. numéro 14 : amplificateur opérationnel fonctionnant en régime linéaire.

**But** : le but du TP est d'étudier quelques montages classiques à ampli-op et de comparer les résultats de la pratique et de la théorie.

### Etude de l'amplificateur en boucle fermée et en régime linéaire.

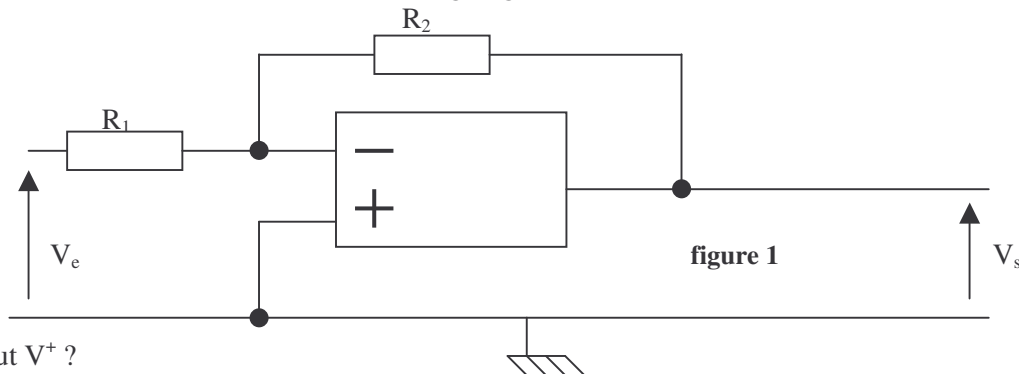
Dans tout le TP, on suppose que l'amplificateur est parfait et qu'il fonctionne en régime linéaire.

Rappeler ce que veut dire amplificateur parfait ?

Pratiquement, comment peut-on reconnaître que l'AO est en régime linéaire ?

Dans ce cas, que peut-on dire de :  $\varepsilon = V^+ - V^-$  ?

**Amplificateur inverseur** : (schéma du montage figure 1)



Que vaut  $V^+$  ?

Donner la relation entre  $V^-$ ,  $V_e$  et  $V_s$  (ainsi que les résistances du montage) en utilisant Millman.

En déduire la valeur du gain  $V_s/V_e$  en fonction de  $R_2$  et de  $R_1$ .

**Manipulations** :  $R_1 = 1\text{k}\Omega$  et  $R_2 = 10\text{k}\Omega$ .

$v_e(t)$  est une tension sinusoïdale d'amplitude 1 V et de fréquence  $f = 500$  Hz. Vérifier le gain sur le montage, en particulier le signe.

**Amplificateur non-inverseur** : (schéma du montage figure 2)

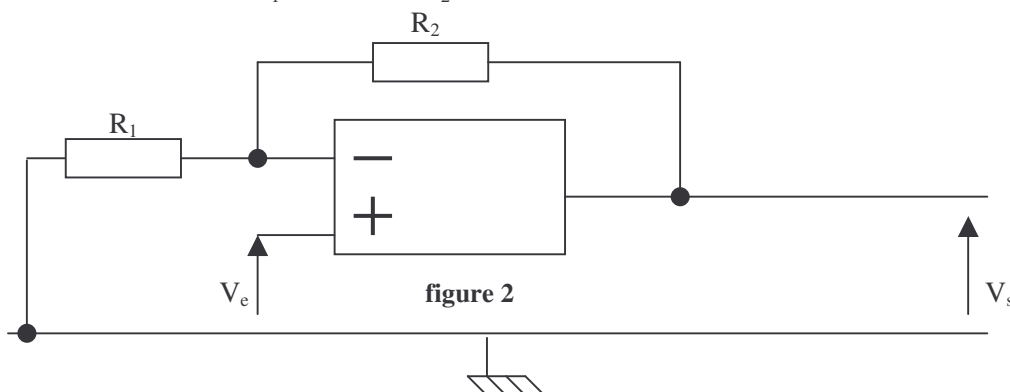
Que vaut  $V^+$  ?

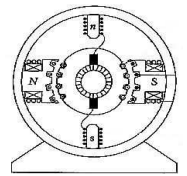
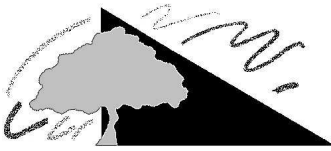
Donner la relation entre  $V^-$ ,  $V_e$  et  $V_s$  (ainsi que les résistances du montage).

En déduire que le gain  $V_s/V_e$  s'écrit  $V_s/V_e = 1 + R_2/R_1$

Prendre pour  $v_e(t)$  une tension sinusoïdale d'amplitude 1 V.

Mesurer le gain avec les valeurs :  $R_1 = 10\text{k}\Omega$  et  $R_2 = 100\text{k}\Omega$





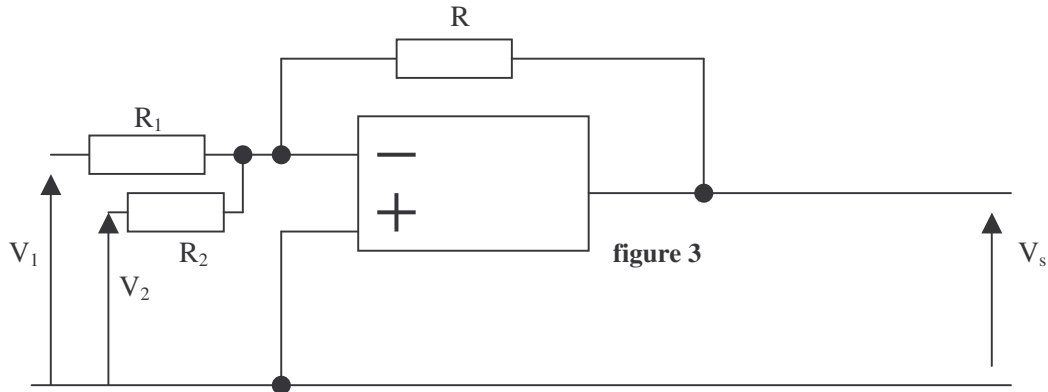
**Montage sommateur inverseur :** (schéma du montage figure 3)

Que vaut  $V^+$  ?

Montrer que :  $V_s = -(R/R_1) \cdot V_1$  si on a seulement l'alimentation 1, puis que  $V_s = -(R/R_2) \cdot V_2$  si on a seulement l'alimentation 2.

En déduire que la tension de sortie  $V_s$  s'écrit :  $V_s = -R \cdot (V_1/R_1 + V_2/R_2)$

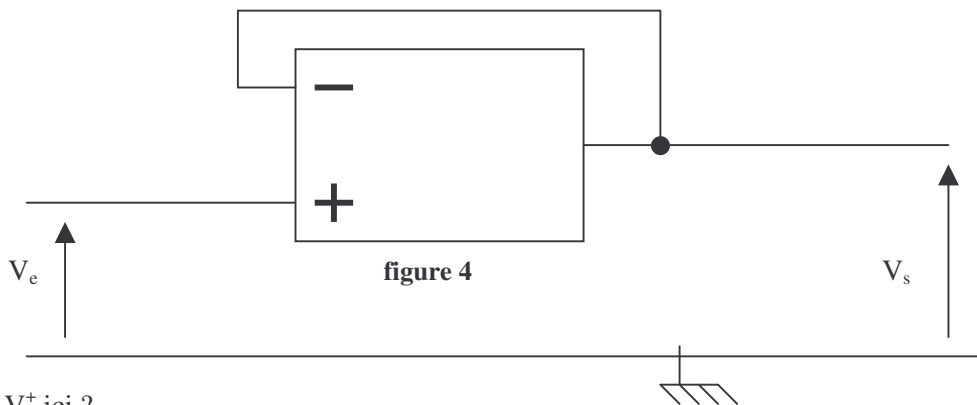
Comment se simplifie cette équation si  $R = R_1 = R_2$  ?



Prendre  $R_1 = R_2 = R = 10 \text{ k}\Omega$  et visualiser la sortie avec  $V_1$  une tension sinusoïdale d'amplitude 2 V et pour  $V_2$  une tension continue de valeur + 3 V.

Vérifier que ce montage effectuée bien une sommation et qu'il y a bien inversion.

**Montage suiveur :** (schéma du montage figure 4)

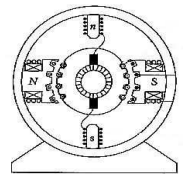
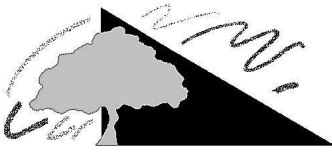


Que vaut  $V^+$  ici ?

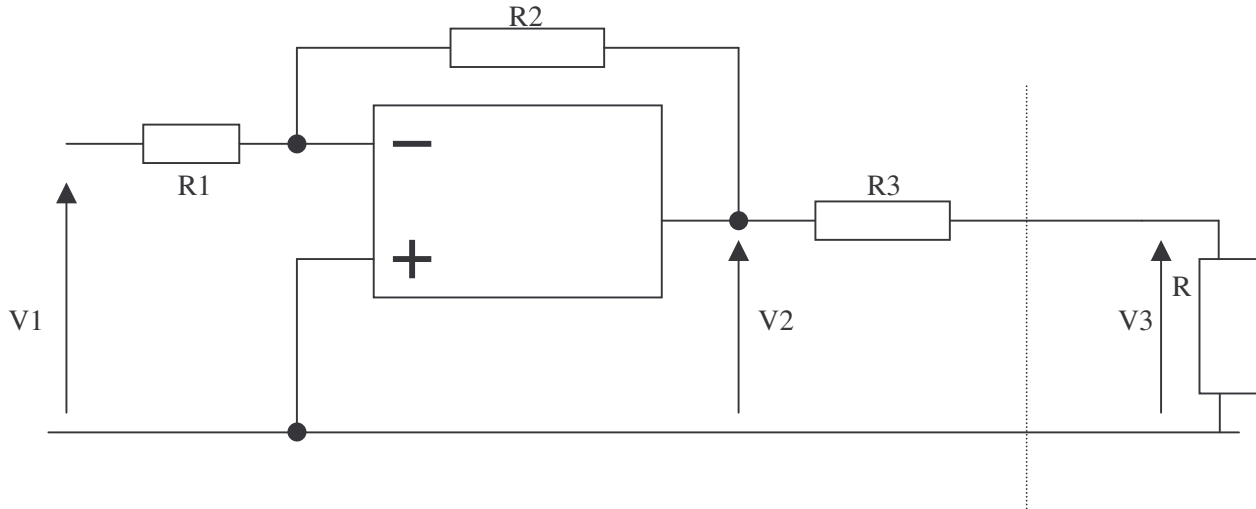
Que vaut  $V^-$  ?

En déduire la relation entre  $v_e(t)$  et  $v_s(t)$ .

Quel « composant » plus simple permet d'effectuer cette opération ?



Afin de mieux comprendre l'intérêt du suiveur, on considère le montage suivant :



La tension de sortie de ce montage est la tension  $V_3$ .

Comment appelle-t-on le montage à AO ? Donner la relation entre  $V_2$ ,  $V_1$ ,  $R_2$  et  $R_1$ .

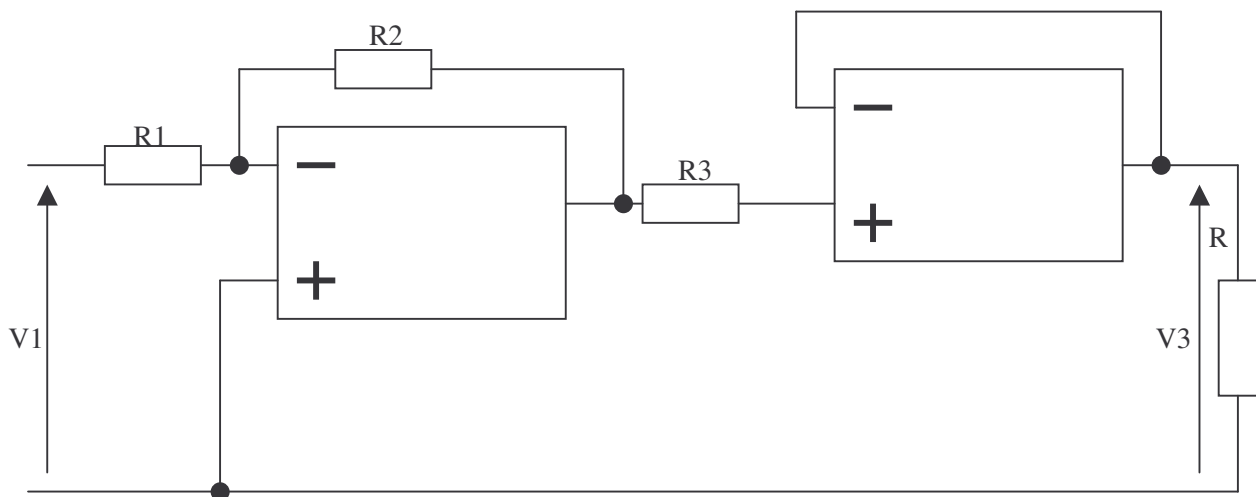
Donner la relation entre  $V_3$ ,  $V_2$ ,  $R_3$  et  $R$ .

En déduire la relation entre  $V_3$  (sortie) et  $V_1$  (entrée) en fonction des résistances du montage.

Calculer  $V_3$  si  $V_1 = 1V$  et  $R_1 = R_2 = R_3 = 10\text{ K}\Omega$  et si  $R = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R = 2.2\text{ k}\Omega$  et  $R = \infty$ .

Quel est le problème ? Effectuer le montage et vérifier la valeur de  $V_3$ .

Pour résoudre ce problème, on place un AO suiveur à la sortie du montage.



Prendre les mêmes valeurs numériques que précédemment et mesurer de nouveau  $V_3$  : conclure quand à l'utilité du montage suiveur.

**On dit que le montage suiveur effectue une adaptation d'impédance.**