Instrumentation : Filtres

SÉANCE PHYS104 27/04/2020

Théorème de Millman

- Le théorème de **Millman** s'appuie sur la **loi noeud**

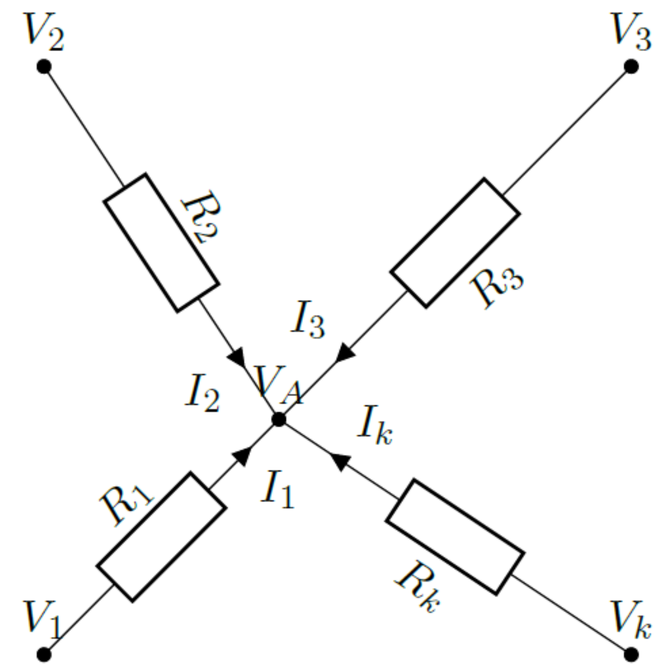


Figure 1.2: théorème de Millman ou loi des noeuds améliorées

Théorème de Millman

- Le théorème de **Millman** s'appuie sur la **loi noeud**

$$\sum_{n=1}^{k} i_n = i_1 + i_2 + ... + i_k = 0$$

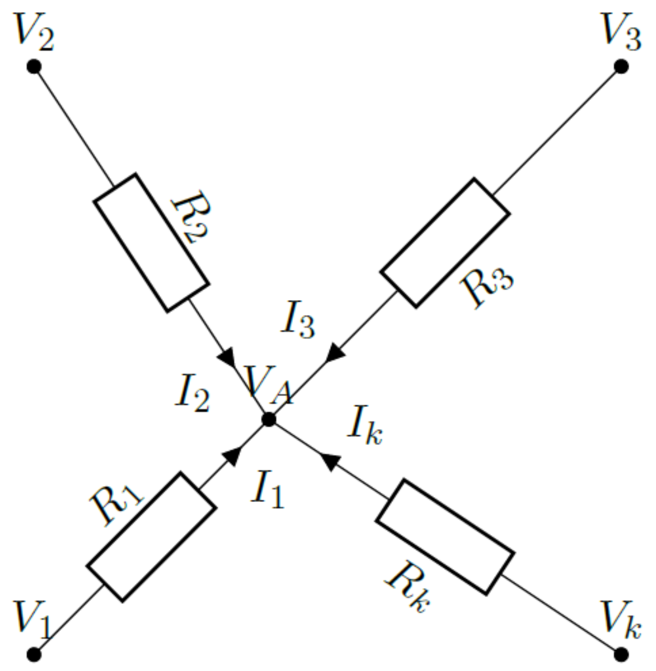


Figure 1.2: théorème de Millman ou loi des noeuds améliorées

Théorème de Millman

- Le théorème de **Millman** s'appuie sur la **loi noeud**

$$\sum_{n=1}^{k} i_n = i_1 + i_2 + \ldots + i_k = 0$$

$$\frac{V_1 - V_A}{R_1} + \frac{V_2 - V_A}{R_2} + \ldots + \frac{V_k - V_A}{R_k} = 0$$

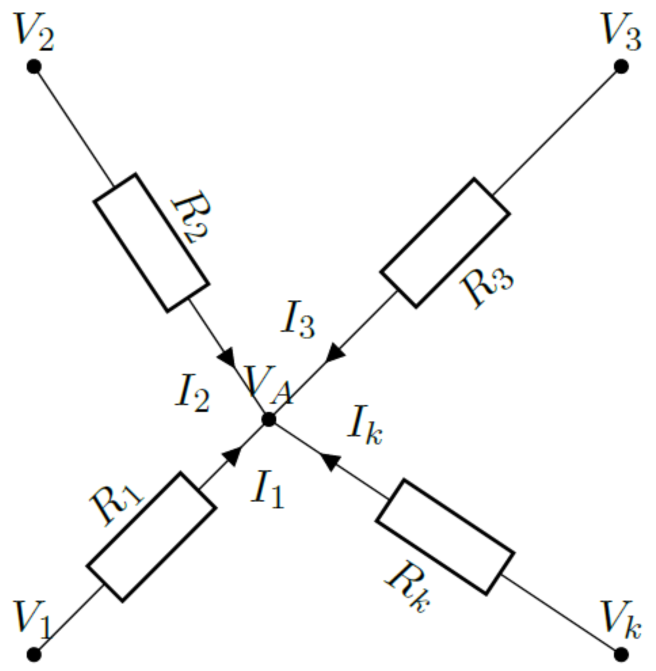


Figure 1.2: théorème de Millman ou loi des noeuds améliorées

Théorème de Millman

- Le théorème de **Millman** s'appuie sur la **loi noeud**

$$\sum_{n=1}^{k} i_n = i_1 + i_2 + \ldots + i_k = 0$$

$$\frac{V_1 - V_A}{R_1} + \frac{V_2 - V_A}{R_2} + \ldots + \frac{V_k - V_A}{R_k} = 0$$

$$V_A \sum_{n=1}^{k} \frac{1}{R_n} = \sum_{n=1}^{k} \frac{V_n}{R_n}$$

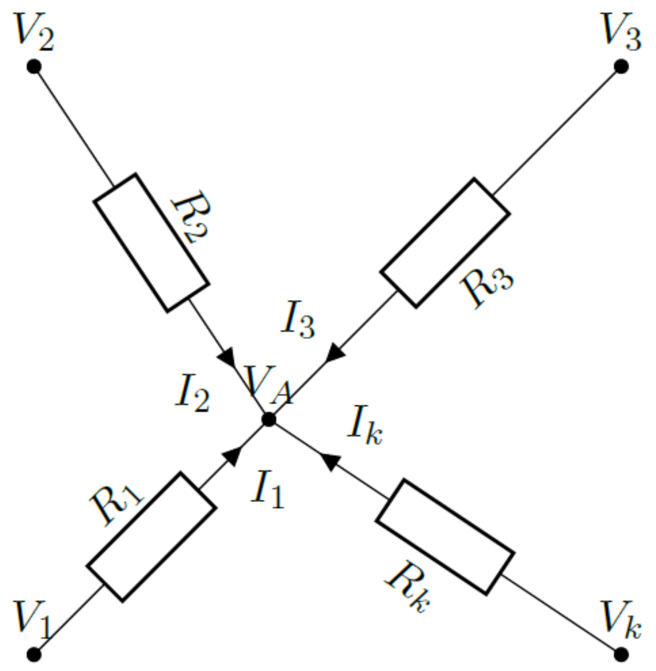


Figure 1.2: théorème de Millman ou loi des noeuds améliorées

Théorème de Millman

- Le théorème de **Millman** s'appuie sur la **loi noeud**

$$\sum_{n=1}^{k} i_n = i_1 + i_2 + \ldots + i_k = 0$$

$$\frac{V_1 - V_A}{R_1} + \frac{V_2 - V_A}{R_2} + \ldots + \frac{V_k - V_A}{R_k} = 0$$

$$V_A \sum_{n=1}^{k} \frac{1}{R_n} = \sum_{n=1}^{k} \frac{V_n}{R_n}$$

$$V_A = \frac{\sum_{n=1}^{k} \frac{V_n}{R_n}}{\sum_{n=1}^{k} \frac{1}{R_n}}$$

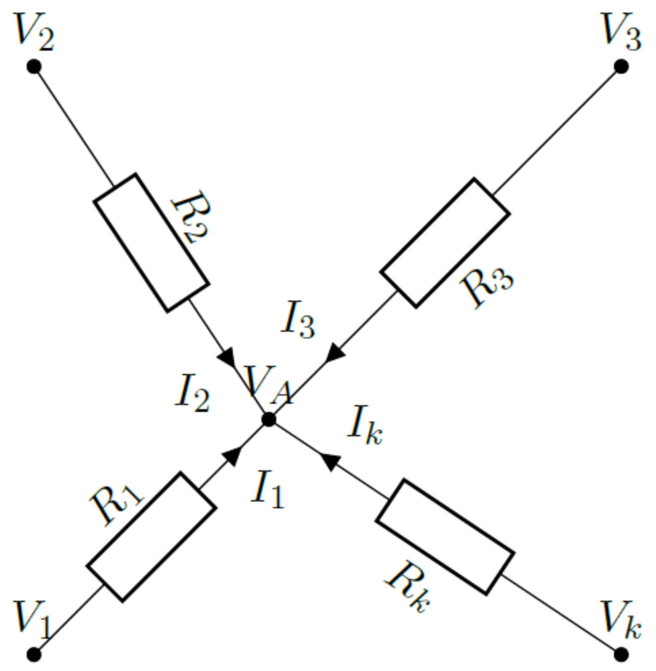


Figure 1.2: théorème de Millman ou loi des noeuds améliorées

Théorème de Millman

- Le théorème de **Millman** s'appuie sur la **loi noeud**

$$\sum_{n=1}^{k} i_n = i_1 + i_2 + \dots + i_k = 0$$

$$\frac{V_1 - V_A}{R_1} + \frac{V_2 - V_A}{R_2} + \dots + \frac{V_k - V_A}{R_k} = 0$$

$$V_A \sum_{n=1}^{k} \frac{1}{R_n} = \sum_{n=1}^{k} \frac{V_n}{R_n}$$

$$V_A = \frac{\sum_{n=1}^{k} \frac{V_n}{R_n}}{\sum_{n=1}^{k} \frac{1}{R_n}} \qquad V_A = \frac{\sum_{n=1}^{k} \left(\frac{V_n}{R_n} \text{ ou } i_n \right)}{\sum_{n=1}^{k} \frac{1}{R_n}}$$

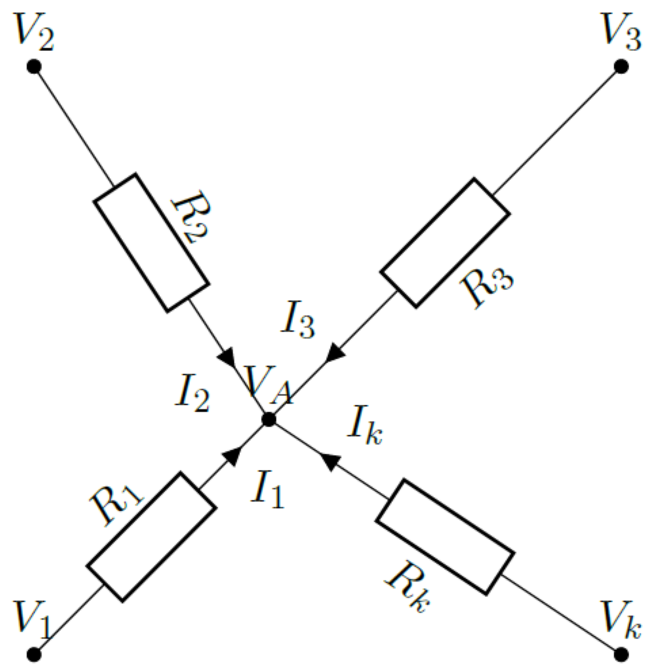
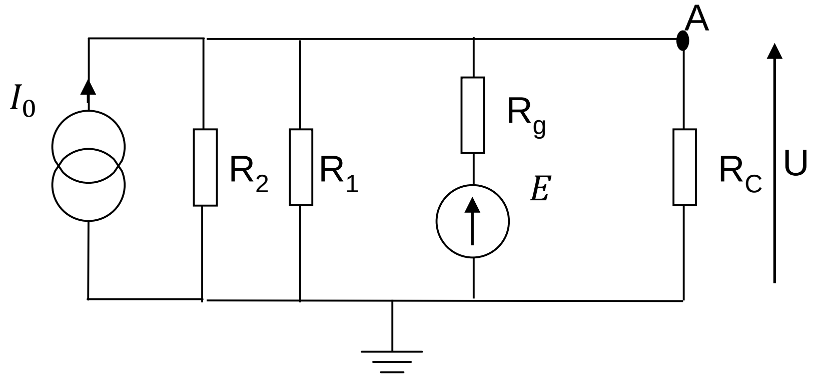


Figure 1.2: théorème de Millman ou loi des noeuds améliorées

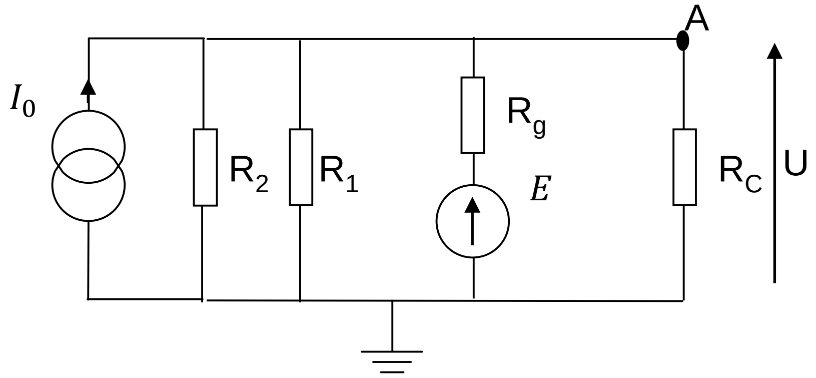
Théorème de Millman : application

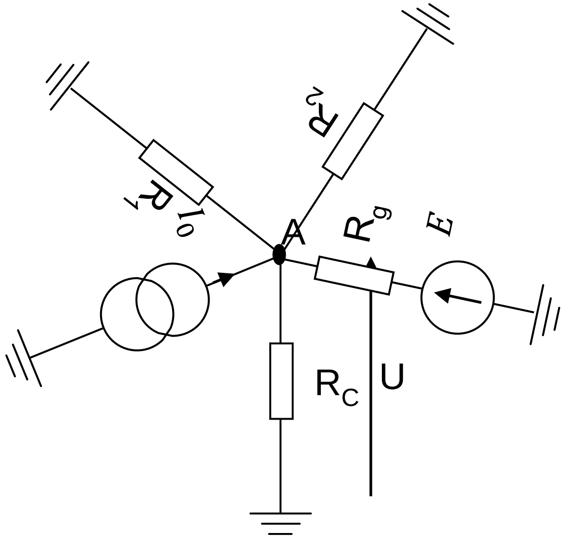
- Trouvez le potentiel en V_A



Théorème de Millman : application

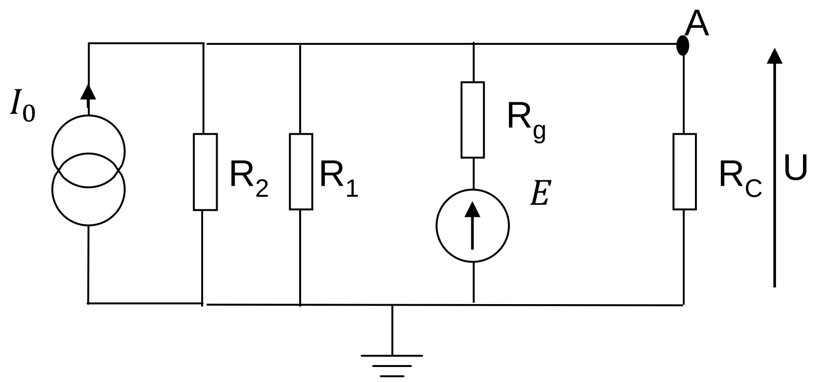
- Trouvez le potentiel en V_A

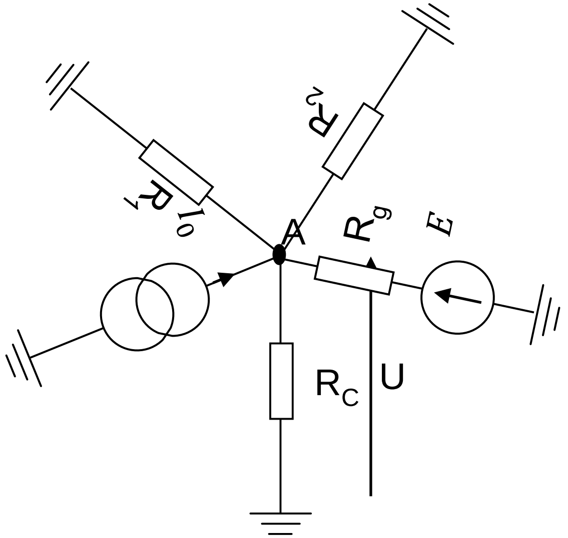




Théorème de Millman : application

- Trouvez le potentiel en V_A





$$V_A = \frac{\frac{E}{R_g} + I_0}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_g} + \frac{1}{R_C}}$$

Un AO c'est quoi

- une impédance d'entrée infinie
- une impédance de sortie nulle
- une tension d'offset $= 0$ V
- un courant de polarisation $= 0$ A
- un gain différentiel A_v constant
- $s = A_v(e_+ - e_-)$

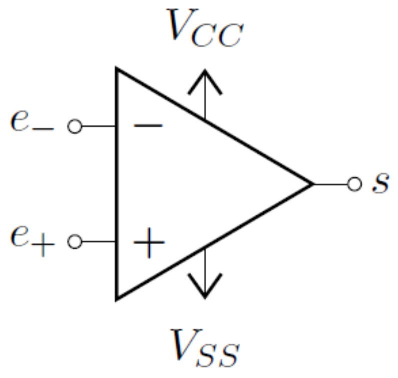


Figure 1.3: brochage d'un Amplificateur Opérationel.

Quelques montages

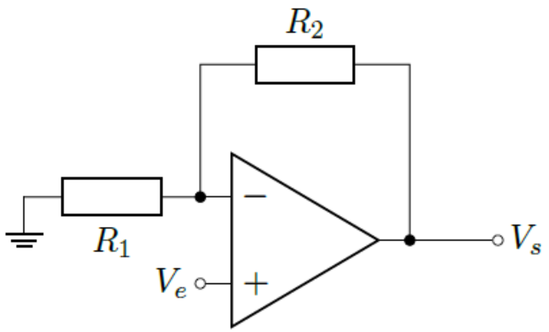


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

Quelques montages

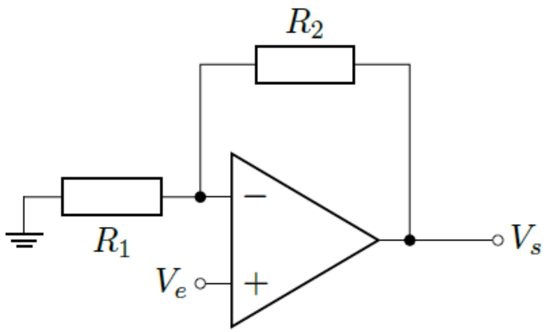


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

l'AO est ici considéré comme idéal et en régime linéaire, ce qui implique (pour rappel) :

- l'impédance d'entrée Z_e entre e_+ et e_- est infinie
- donc les courants i_+ et i_- sont nuls
- $e_+ = e_-$ (régime linéaire).

Quelques montages

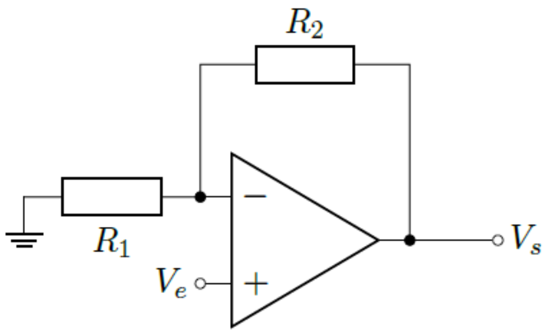


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

l'AO est ici considéré comme idéal et en régime linéaire, ce qui implique (pour rappel) :

- l'impédance d'entrée Z_e entre e_+ et e_- est infinie
- donc les courants i_+ et i_- sont nuls
- $e_+ = e_-$ (régime linéaire).

$V_s = A_v\epsilon = A_v(e_+ - e_-)$, et
$e_+ = V_e$

Quelques montages

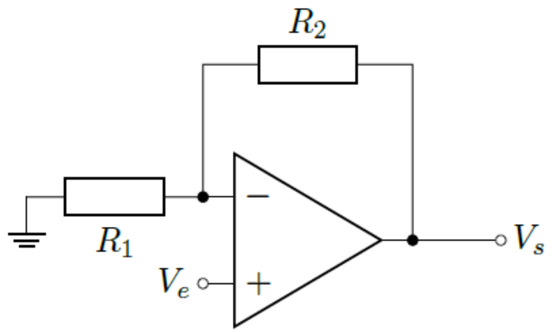


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

l'AO est ici considéré comme idéal et en régime linéaire, ce qui implique (pour rappel) :

- l'impédance d'entrée Z_e entre e_+ et e_- est infinie
- donc les courants i_+ et i_- sont nuls
- $e_+ = e_-$ (régime linéaire).

$V_s = A_v\epsilon = A_v(e_+ - e_-)$, et
$e_+ = V_e$

Millman sur e_-

Quelques montages

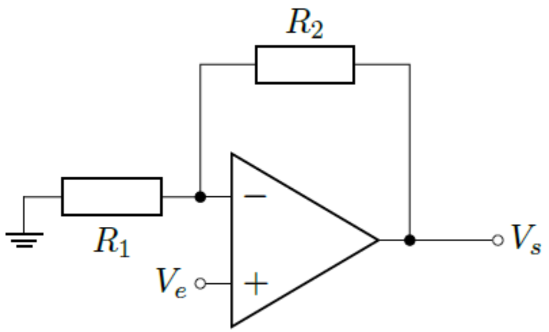


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

l'AO est ici considéré comme idéal et en régime linéaire, ce qui implique (pour rappel) :

- l'impédance d'entrée Z_e entre e_+ et e_- est infinie
- donc les courants i_+ et i_- sont nuls
- $e_+ = e_-$ (régime linéaire).

$V_s = A_v\epsilon = A_v(e_+ - e_-)$, et
$e_+ = V_e$

Millman sur e_-

$$e_- = \frac{\frac{Vs}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 V_s}{R_1 + R_2}.$$

Quelques montages

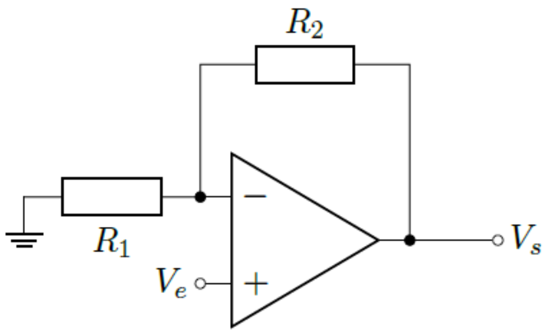


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

l'AO est ici considéré comme idéal et en régime linéaire, ce qui implique (pour rappel) :

- l'impédance d'entrée Z_e entre e_+ et e_- est infinie
- donc les courants i_+ et i_- sont nuls
- $e_+ = e_-$ (régime linéaire).

$V_s = A_v\epsilon = A_v(e_+ - e_-)$, et
$e_+ = V_e$

Millman sur e_-

$$e_- = \frac{\frac{Vs}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 V_s}{R_1 + R_2}.$$

Donc $V_s = A_v(V_e - \frac{R_1 V_s}{R_1+R_2})$

Quelques montages

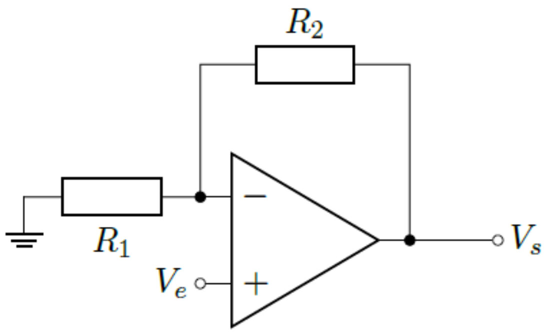


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

l'AO est ici considéré comme idéal et en régime linéaire, ce qui implique (pour rappel) :

- l'impédance d'entrée Z_e entre e_+ et e_- est infinie
- donc les courants i_+ et i_- sont nuls
- $e_+ = e_-$ (régime linéaire).

$V_s = A_v\epsilon = A_v(e_+ - e_-)$, et
$e_+ = V_e$

Millman sur e_-

$$e_- = \frac{\frac{V_s}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 V_s}{R_1 + R_2}.$$

Donc $V_s = A_v(V_e - \frac{R_1 V_s}{R_1+R_2})$

$$V_s\left(1 + \frac{A_v R_1}{R_1 + R_2}\right) = A_v V_e.$$

Quelques montages

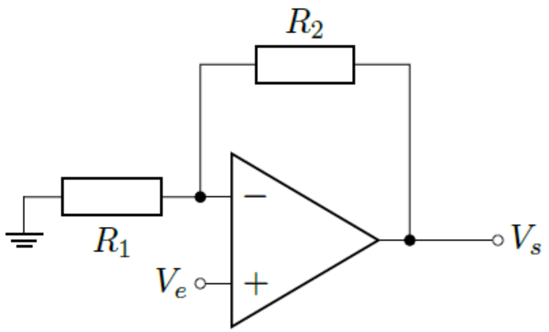


Figure 1.8 – exemple de montage en régime linéaire (non-inverseur)

l'AO est ici considéré comme idéal et en régime linéaire, ce qui implique (pour rappel) :

- l'impédance d'entrée Z_e entre e_+ et e_- est infinie
- donc les courants i_+ et i_- sont nuls
- $e_+ = e_-$ (régime linéaire).

$V_s = A_v\epsilon = A_v(e_+ - e_-)$, et
$e_+ = V_e$

Millman sur e_-

$$e_- = \frac{\frac{V_s}{R_2}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 V_s}{R_1 + R_2}.$$

Donc $V_s = A_v(V_e - \frac{R_1 V_s}{R_1+R_2})$

$$V_s\left(1 + \frac{A_v R_1}{R_1 + R_2}\right) = A_v V_e.$$

$$\frac{V_s}{V_e} = \frac{A_v}{1 + \frac{A_v R_1}{R_1+R_2}} = \frac{A_v\,(R_1 + R_2)}{R_1 + R_2 + A_v R_1} = \frac{R_1 + R_2}{\frac{R_1+R_2}{A_v} + R_1}$$
$$= \frac{1 + \frac{R_2}{R_1}}{1 + \frac{R_1+R_2}{A_v R_1}}.$$

Trouvez la fonction de transfert

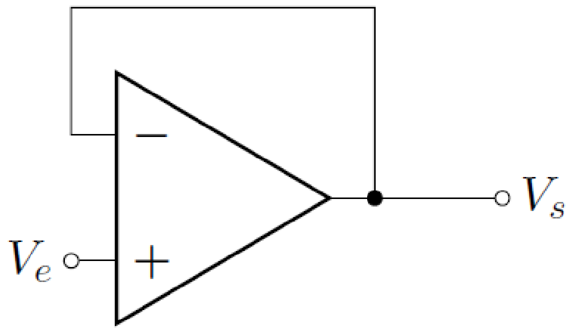


Figure 2.1 – Le montage suiveur

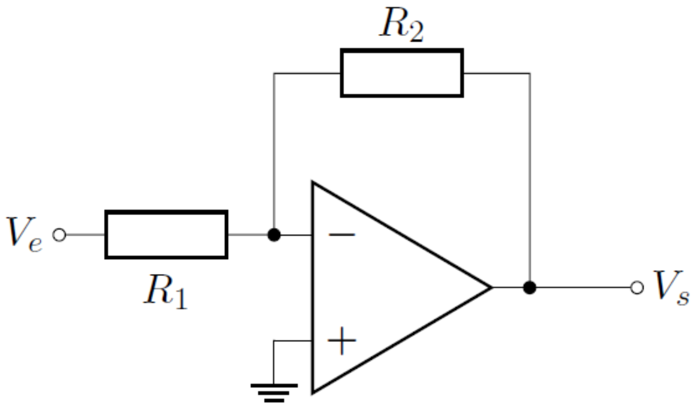


Figure 2.2 – Le montage amplificateur inverseur

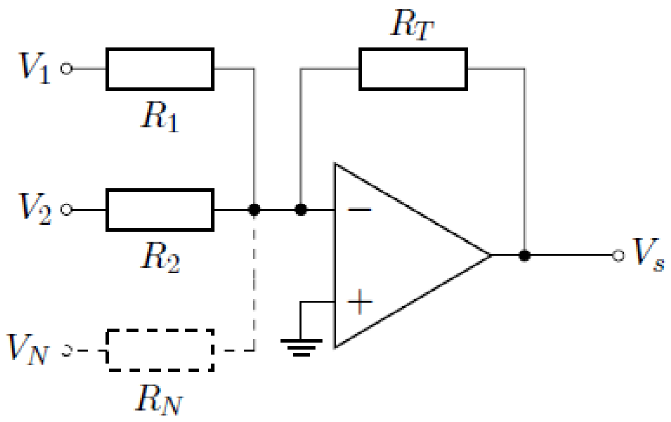


Figure 2.4 – Le montage sommateur inverseur

Plus Complexe ^^

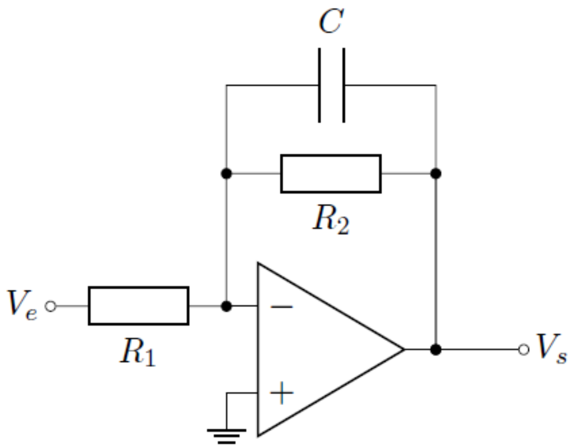


Figure 2.6 – Montage d'un filtre passe-bas du 1^e ordre.