

CHAPITRE 11

Applications des AOPs

Multiplicateur à gain constant

Sommateur de tension

Tampon de tension

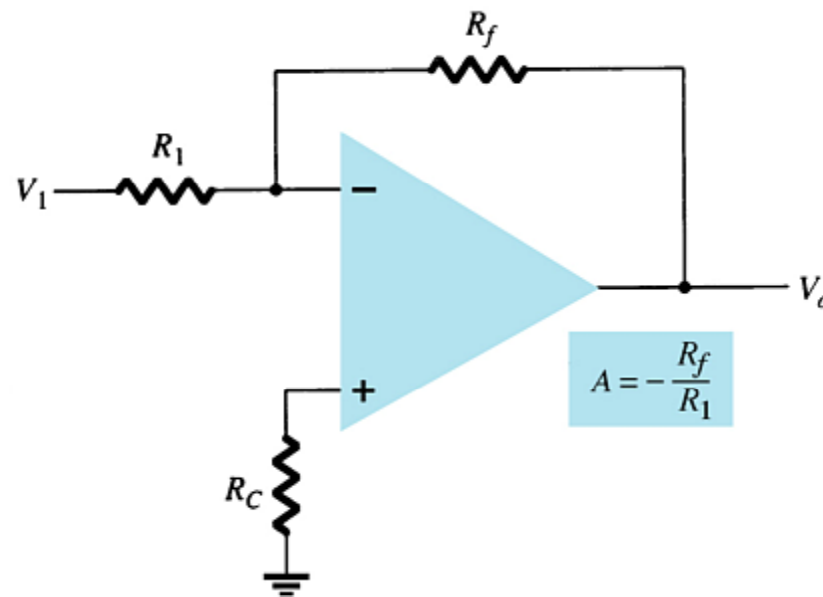
Sources contrôlées

Circuits d'instrumentation

Filtres actifs

Amplificateur à gain constant

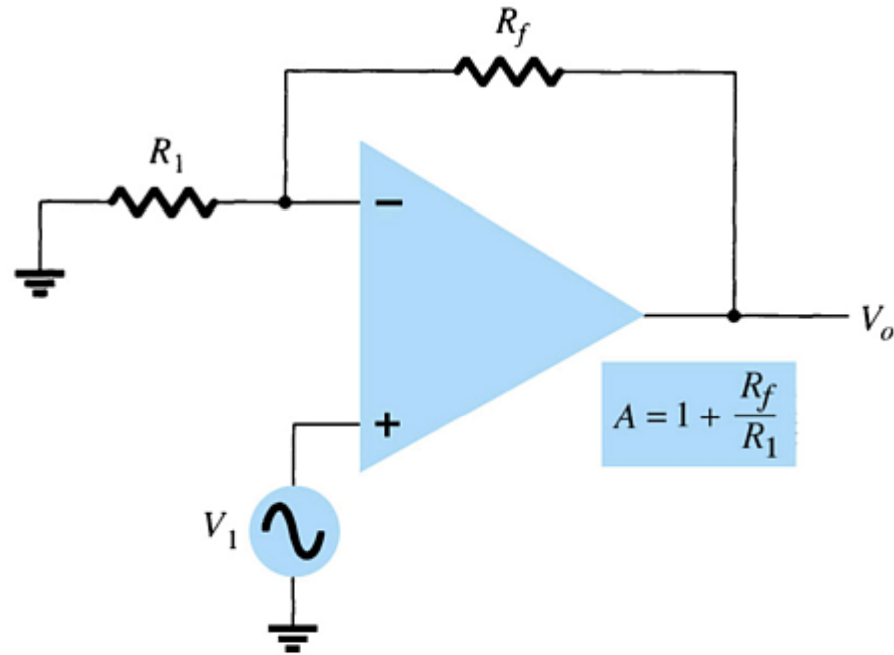
Inverseur



encore...

Amplificateur à gain constant

Non-inverseur



Gain à étages multiples

Le gain total (3-étages) est donné par:

$$\mathbf{A} = \mathbf{A}_1 \mathbf{A}_2 \mathbf{A}_3$$

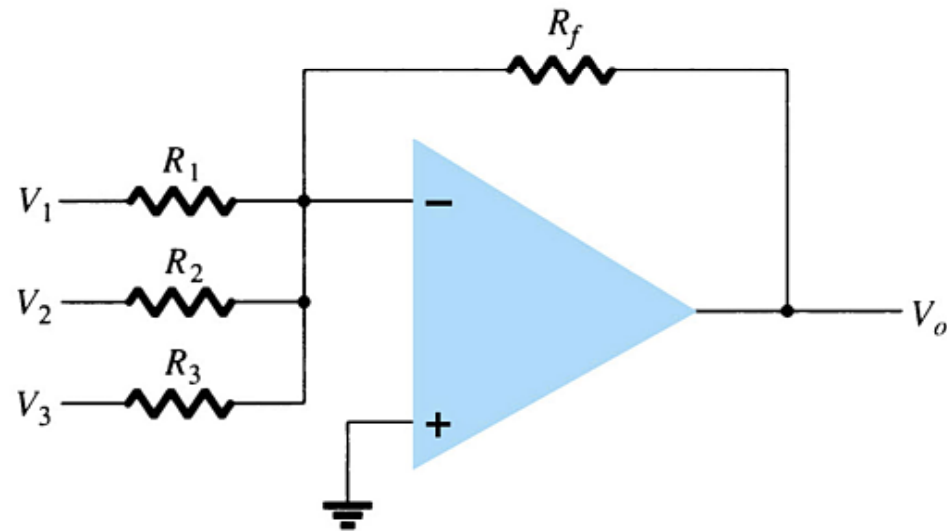
ou bien:

$$\mathbf{A} = \left(\mathbf{1} + \frac{\mathbf{R}_f}{\mathbf{R}_1} \right) \left(-\frac{\mathbf{R}_f}{\mathbf{R}_2} \right) \left(-\frac{\mathbf{R}_f}{\mathbf{R}_3} \right)$$

Sommateur de tension

La sortie est la somme
des gains des signaux
individuels :

$$V_o = -\left(\frac{R_f}{R_1} V_1 + \frac{R_f}{R_2} V_2 + \frac{R_f}{R_3} V_3\right)$$



[Formule 14.3]

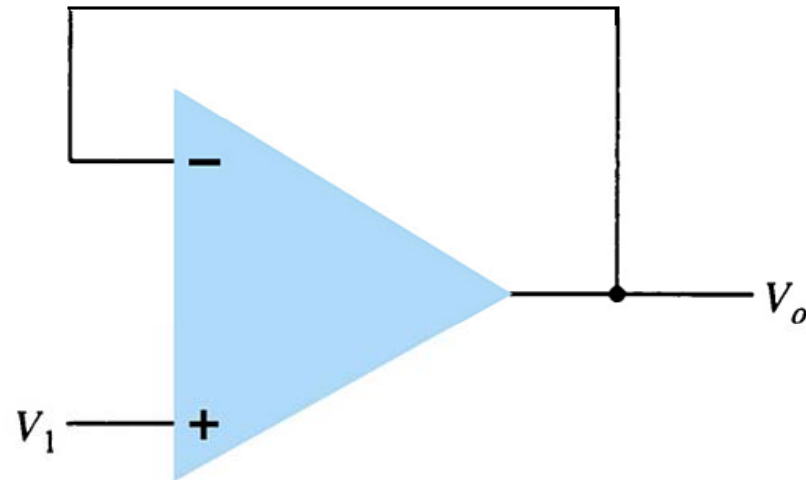
Tampon de tension

Un amplificateur ne comportant du gain ou de perte est un **amplificateur a gain unitaire**.

Les avantages d'utiliser un amplificateur à gain unitaire sont:

- Impédance d'entrée très haute
- Impédance de sortie très basse.

En réalité ces AOP sont construits utilisant des résistances égales. ($R_1 = R_f$) afin d'éviter de problèmes des tensions offset.



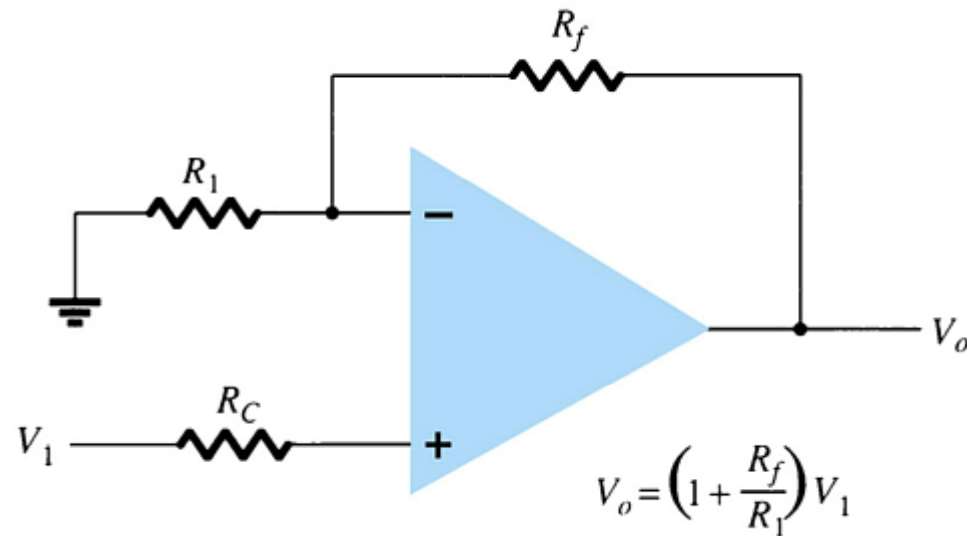
Sources contrôlées.

Source de tension contrôlée par tension.
Source de courant contrôlée par tension
Source de tension contrôlée par courant.
Source de courant contrôlée par courant

Source de tension contrôlée par tension

La tension de sortie est la tension d'entrée multipliée par le gain. Les caractéristiques les plus remarquables des AOPs sont l'impédance et le gain qui dépendent uniquement des résistances externes..

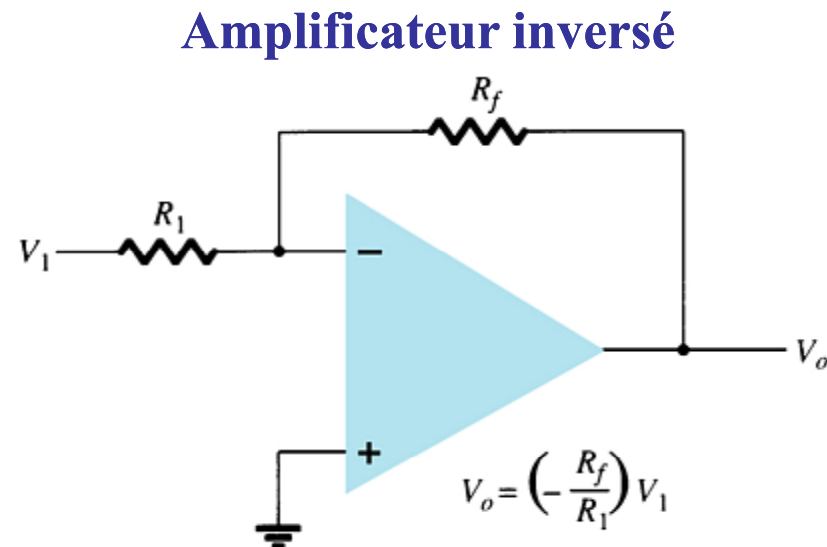
Amplificateur non-inversé



more...

Source de tension contrôlée par tension

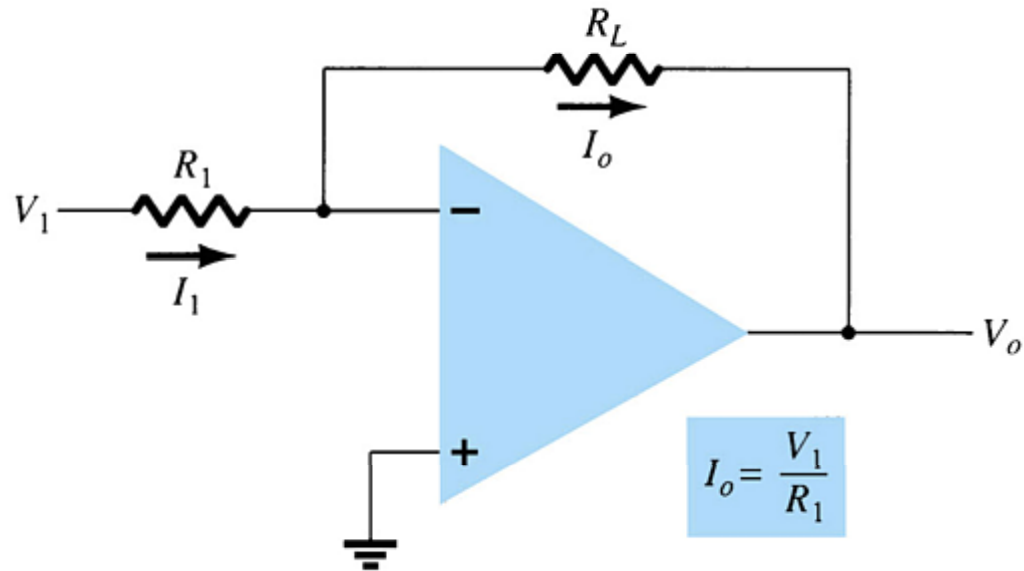
La tension de sortie est la tension d'entrée multipliée par le gain. Les caractéristiques les plus remarquables des AOPs sont l'impédance et le gain qui dépendent uniquement des résistances externes..



Source de courant contrôlée par tension

Le courant de sortie est:

$$I_o = \frac{V_1}{R_1} = kV_1$$

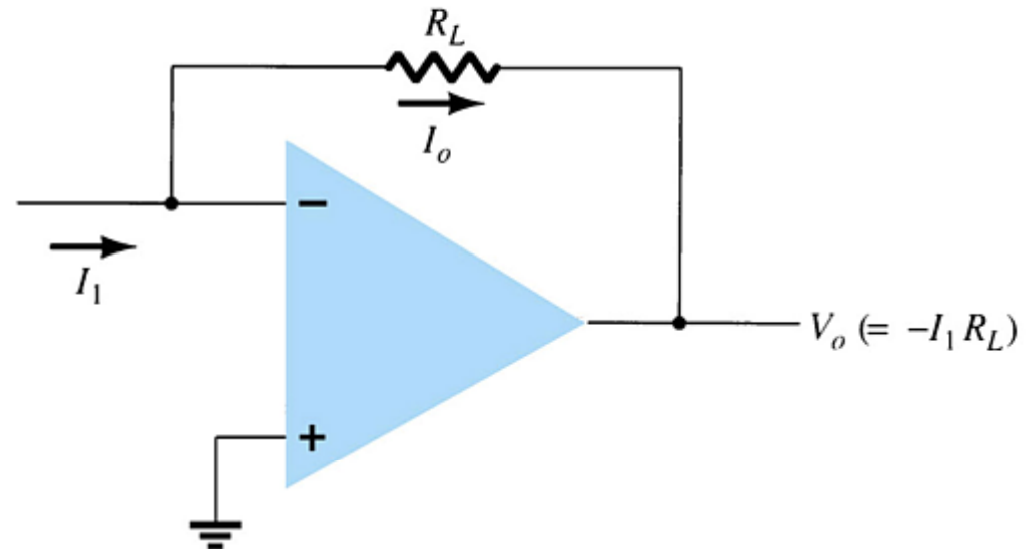


Source de tension contrôlée par courant

Voici une nouvelle forme de l'AOP. Soit le courant d'entrée déterminé par V_{in}/R_1 ou comme I_1 :

avec

$$V_o = -I_1 R_L$$



Source de courant contrôlée par courant

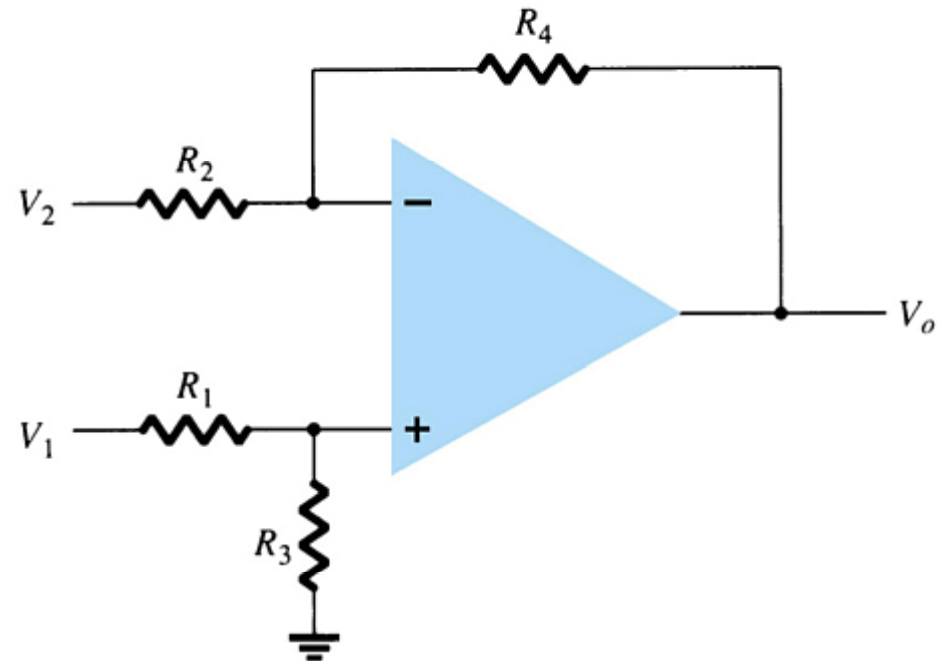
avec

Amplificateur soustracteur

$$V_o = \frac{R_3}{R_1 + R_3} * \frac{R_2 + R_4}{R_2} V_1 - \frac{R_4}{R_2} V_2$$

Si $R_2 = R_1$ et $R_4 = R_3 = R_f$

$$V_o = \frac{R_f}{R_1} (V_1 - V_2)$$

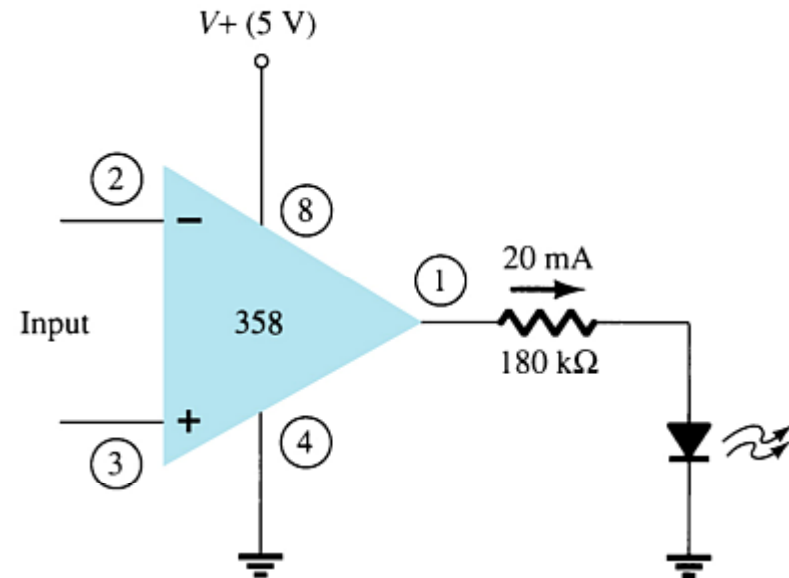
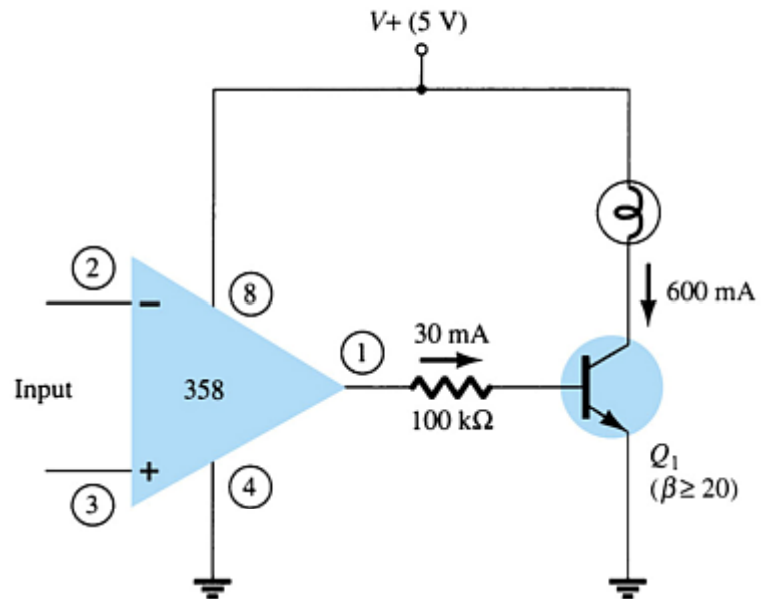


Circuits d'instrumentation

Quelques exemples de circuits d'instrumentation utilisant des AOPs:

- **Pilote de DEL**
- **Amplificateur d'instrumentation**

Pilote de DEL



Amplificateur d'instrumentation

Pour toutes les Rs de la même valeur

(sauf R_p):

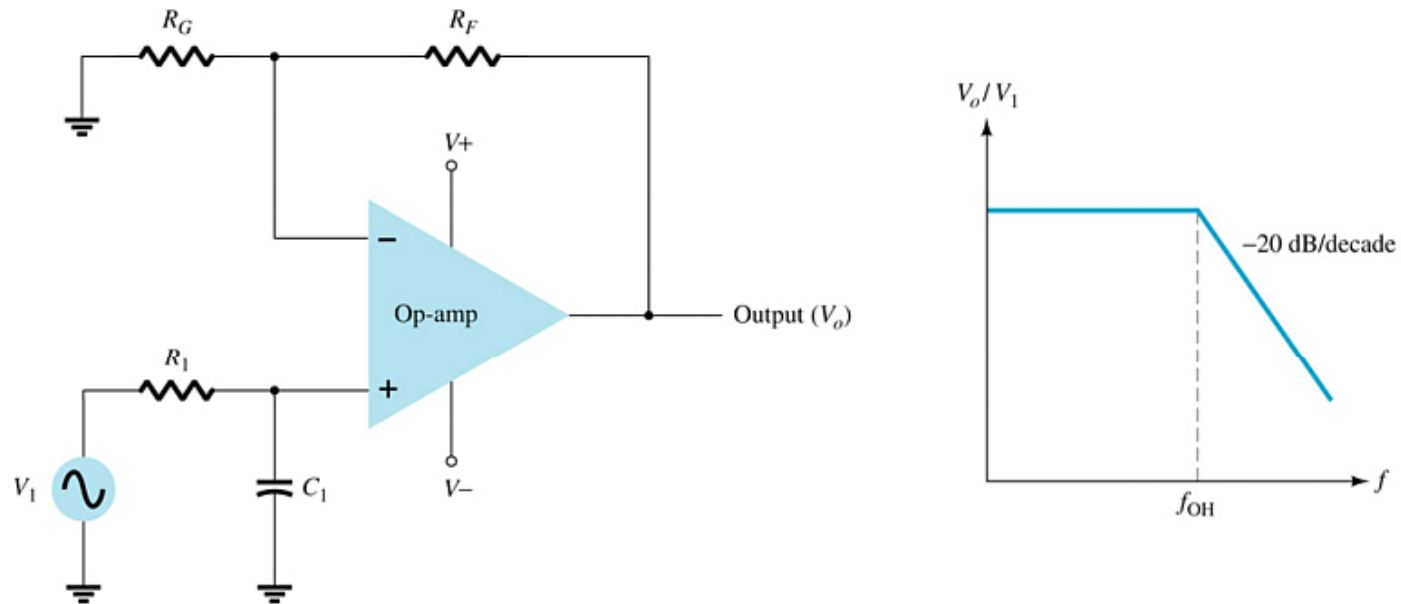
$$V_o = \left(1 + \frac{2R}{R_p}\right)(V_1 - V_2) = k(V_1 - V_2)$$

Filtres actifs

L'ajout de condensateurs aux circuits AOP permet le contrôle externe des fréquences de coupure. Le filtre basé sur des AOP permet de contrôler les fréquences de coupure ainsi que le gain.

- **Filtre passe-bas**
- **Filtre passe-haut**
- **Filtre passe-bande**

Filtre passe-bas de premier ordre

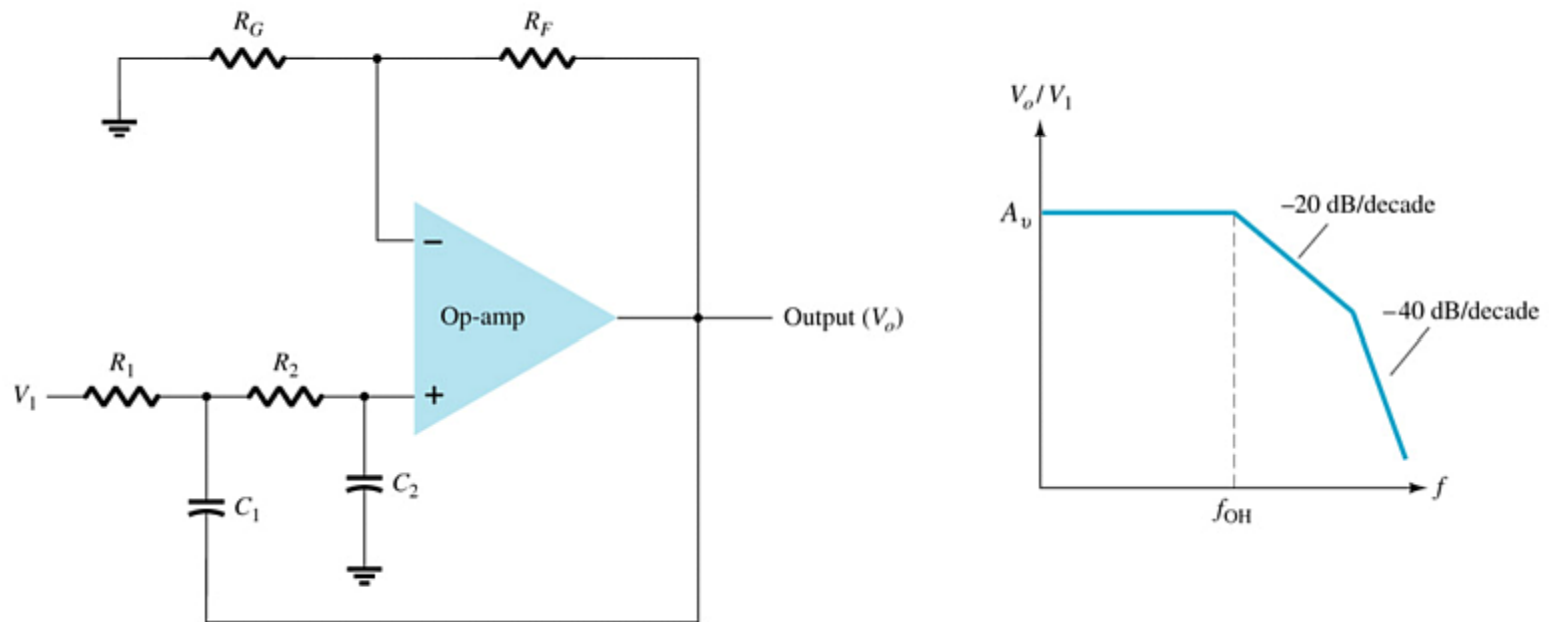


La haute fréquence de coupure et le gain en tension sont :

$$f_{OH} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

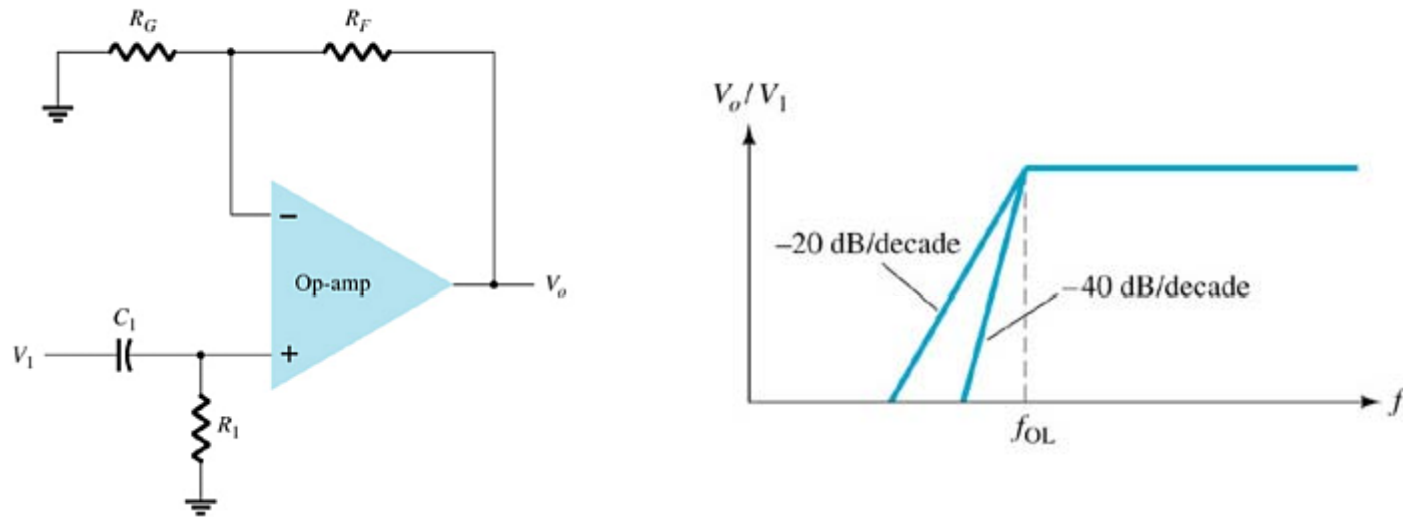
$$A_v = 1 + \frac{R_f}{R_1}$$

Filtre passe-bas de deuxième ordre



La pente (roll-off) peut se faire plus prononcée par l'ajout des réseaux RC.

Filtre passe-haut



La fréquence de coupure est déterminée par:

$$f_{OL} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

Filtre passe-bande

Les fréquences de coupure basse et haute peuvent être calculées utilisant les mêmes expressions de calcul des fréquences pour chaque section.

