

Les amplificateurs de tension

I Rôle des amplificateurs de tensions

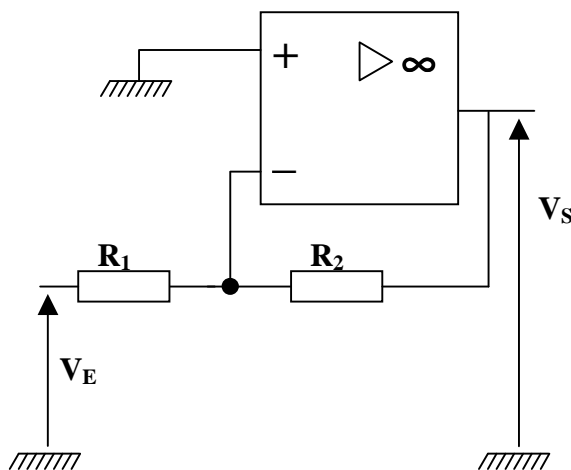
Un amplificateur de tension est une structure qui permet de multiplier une tension d'entrée V_E faible par un facteur A_V et d'obtenir une tension V_S plus importante telle que : $V_S = A_V \times V_E$.



II Les différents types d'amplificateurs

Les solutions techniques pour réaliser des amplificateurs de tensions sont souvent réalisées autour d'ALI montés en régime linéaire ($V_{EE} \leq V_S \leq V_{CC}$; **rebouclage de l'entrée moins sur la sortie**).

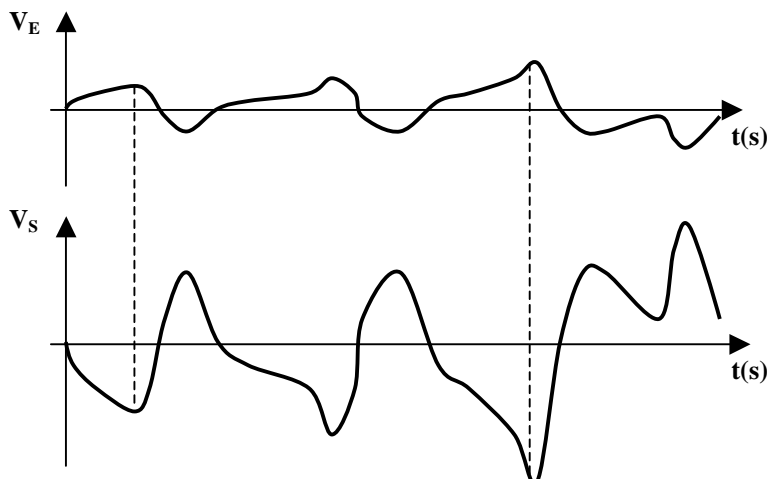
II.1 L'amplificateur inverseur



Il y a un rebouclage de l'entrée - sur la sortie, donc c'est un montage en linéaire. La tension d'entrée (V_E) est connectée sur l'entrée - (par l'intermédiaire de R_2), donc c'est un amplificateur inverseur.

$$V_S = -\frac{R_2}{R_1} \times V_E$$

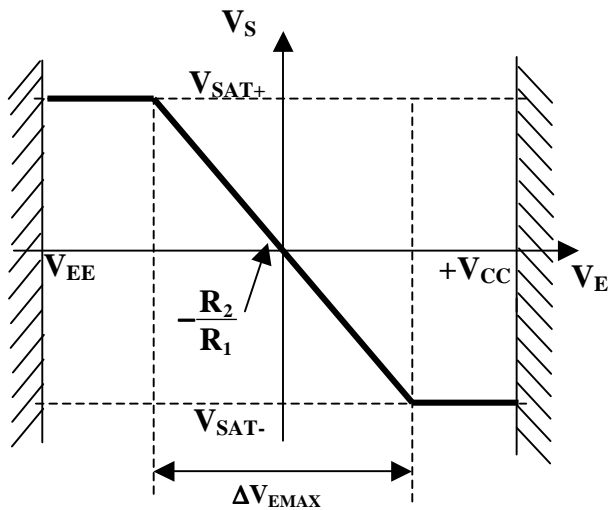
Chronogrammes :



La tension de sortie est inversée. On amplifie (augmente) la valeur de V_E à chaque instants.

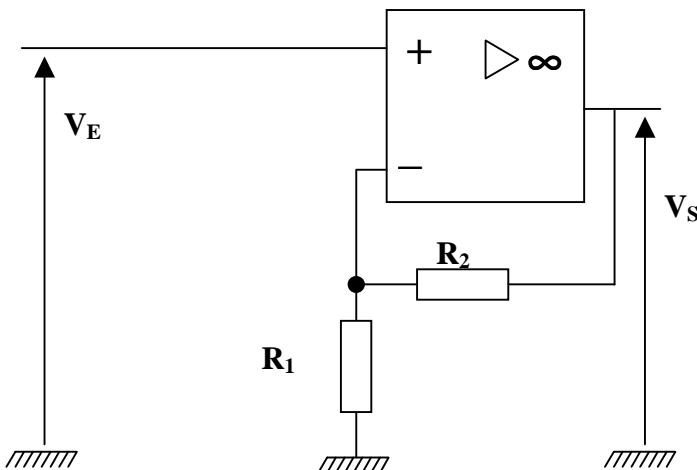
Les amplificateurs de tension

Caractéristiques de transfert :



La tension de sortie V_S est inversée par rapport à V_E .
 On amplifie (augmente) la valeur de V_E .
 Si la tension V_E est trop importante alors la tension de sortie V_S sera égale aux tensions de saturations.

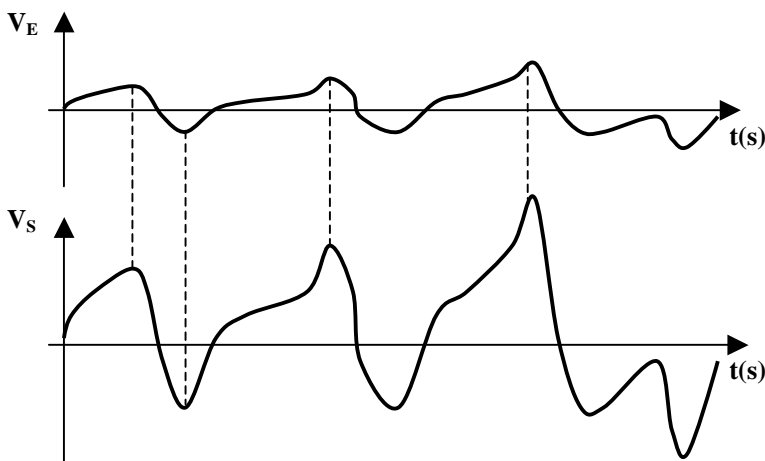
II.2 L'amplificateur non inverseur



Il y a un rebouclage de l'entrée - sur la sortie, donc c'est un montage linéaire.
 La tension d'entrée est connectée sur l'entrée + donc c'est un amplificateur non inverseur.

$$V_S = \left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \times V_E$$

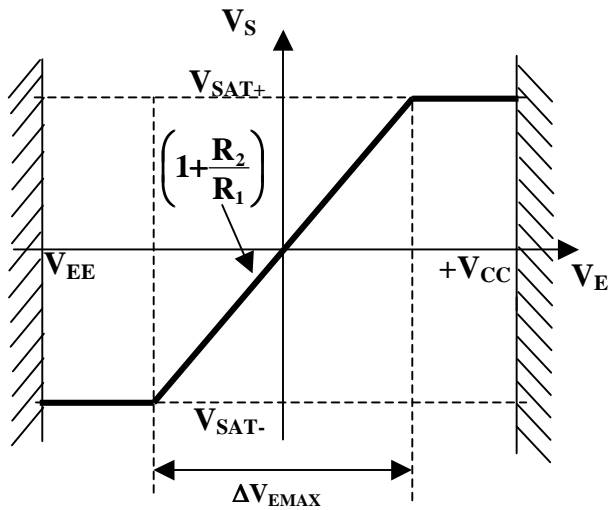
Chronogrammes :



La tension de sortie est du même signe que celle de V_E .
 On amplifie (augmente) la valeur de V_E à chaque instants.

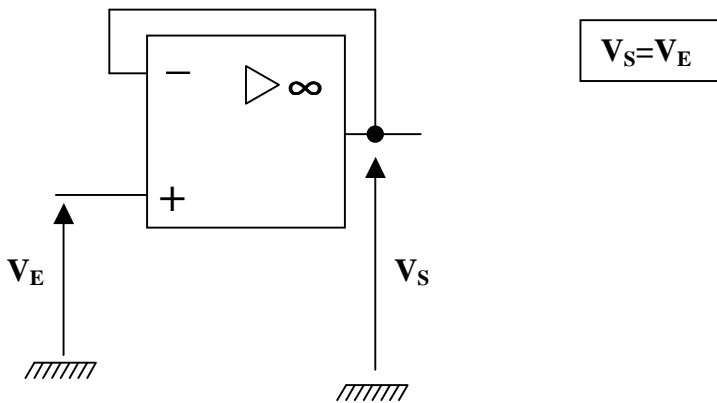
Les amplificateurs de tension

Caractéristiques de transfert :



La tension de sortie V_S est du même signe que la tension V_E .
 On amplifie (augmente) la valeur de V_E .
 Si la tension V_E est trop importante alors la tension de sortie V_S sera égale aux tensions de saturations.

II.3 Le suiveur de tension



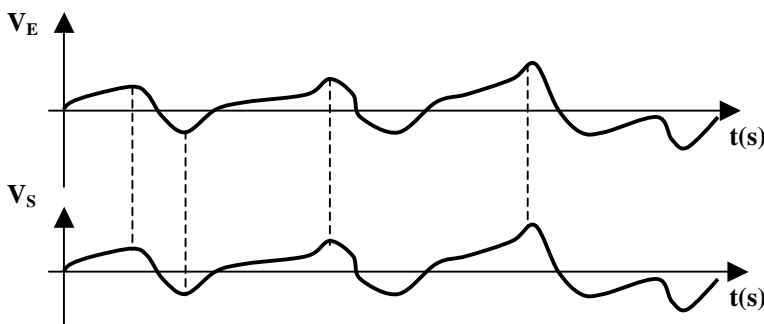
L'ALI fonctionnant en régime linéaire, $\epsilon=0$ on peut facilement en déduire que $V_S=V_E$.
 Ce montage est utilisé en adaptateur d'impédance.

Lorsque l'on souhaite connecter deux structures qui ont une impédance de sortie et une impédance d'entrée équivalente, le niveau de tension est dégradé lorsqu'on les connectent ensemble.

Pour éviter cela on place entre ces structures un adaptateur d'impédance.

Le courant d'entrée (I^+) est pratiquement nul (l'impédance d'entrée d'un ALI parfait tend vers l'infini), alors que la sortie peut fournir un courant non négligeable (de l'ordre de la dizaine de mA) tout en maintenant un même niveau de tension.

Chronogrammes :



La tension V_S a la même allure que V_E .

III Applications – critères de choix

Ces amplificateurs sont très utilisés dans les chaînes d'acquisitions de grandeurs physiques afin d'**amplifier** les tensions fournies par les capteurs ce qui permet d'obtenir une plus grande précision.

La limite de fonctionnement des amplificateurs dépend des tensions de saturations de l'ALI, si la tension d'entrée est trop importante, cela provoquera la saturation de l'ALI.

On peut définir la variation maximale de la tension d'entrée :

$$\Delta V_{\text{EMAX}} = \frac{V_{\text{SAT+}} - V_{\text{SAT-}}}{|A_V|}$$

Analyse d'un amplificateur de tension :

Il faut savoir :

- trouver** la relation liant $V_S = f(V_E)$,
- calculer** la valeur de V_S pour différentes valeurs de V_E ,
- tracer** le chronogramme de V_S connaissant celui de V_E .

Conception d'un amplificateur de tension :

La conception d'un amplificateur de tension dépend de l'application qui en est faite :

- définir** le cahier des charges de l'amplificateur (valeur de A_V , choix du type d'amplificateur : inverseur ou non inverseur),
- calculer** les éléments résistifs de l'amplificateur choisit,
- choisir** le type d'ALI (notamment en choisissant un ALI dont la tension d'entrée de décalage (d'offset) devra être très inférieure à la tension minimale d'entrée),
- mettre** en œuvre le montage.