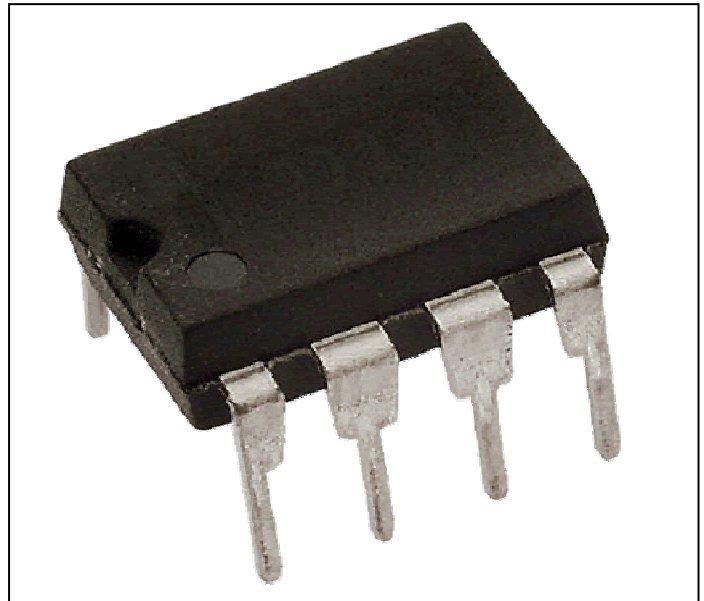


Amplificateur Opérationnel (A.O.)

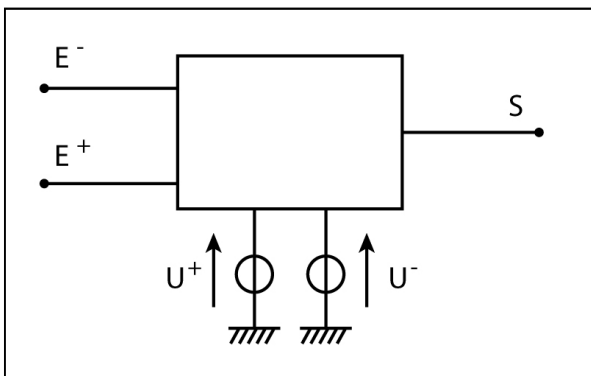
PRESENTATION

L'amplificateur opérationnel, nommé A.O. par la suite, est un système électronique complexe de petite dimension de type circuit intégré (composé de diode, transistor, condensateur, résistance...).

Assimilé à une « boîte noire », seulement étudié de l'extérieur, on utilise l'A.O. en travaux pratiques au vu de ses applications : amplification, sommation, filtrage, intégration...des signaux électriques.

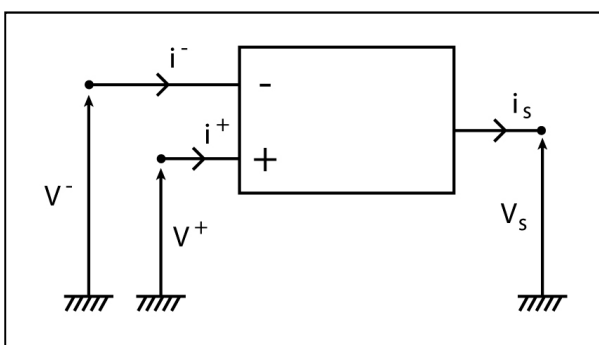


DESCRIPTION



L'A.O. présente différentes bornes d'accès :

- **les entrées E^+** (non inverseuse) et E^- (inverseuse) symbolisées par **+** et **-** dans les schémas.
- **la sortie S** qui n'est pas indiquée en général.
- deux bornes connectées à des **sources d'alimentation** de tensions opposées U^+ et U^- non représentées dans les schémas (en pratique $U^+ = -U^- = 15V$).



On note :

- V^+ , V^- et V_s les tensions respectives entre E^+ , E^- , S et la masse.
- i^+ et i^- les courants entrants en E^+ , E^- .
- i_s le courant de sortie.
- $\mathcal{E} = V^+ - V^-$ la différence de potentiel entre l'entrée + et l'entrée -.

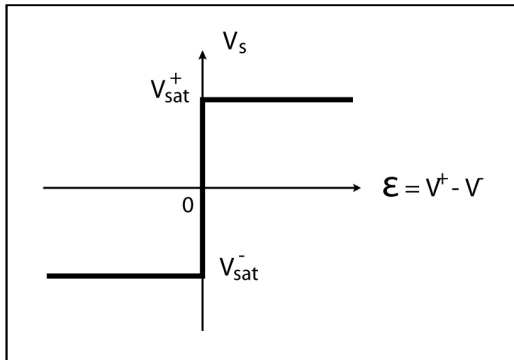


Lors de la réalisation d'un montage à A.O. TOUJOURS :

- **ALLUMER** l'alimentation de l'A.O. **AVANT** les générateurs.
- **ETEINDRE** l'alimentation de l'A.O. **APRES** les générateurs.

A.O. IDEAL (ou parfait)

Caractéristique entrée-sortie d'un A.O. idéal.



On distingue deux modes de fonctionnement :

- **Régime linéaire** : $\varepsilon = 0$ soit $V^+ = V^-$ et $V_{sat}^- < V_s < V_{sat}^+$.
- **Régime saturé** :
 - haut : $\varepsilon > 0$ soit $V^+ > V^-$ et $V_s = V_{sat}^+$
 - bas : $\varepsilon < 0$ soit $V^+ < V^-$ et $V_s = V_{sat}^-$

Les courants d'entrée i^+ et i^- sont tellement faibles ($\sim 10^{-10} A$) qu'on peut les négliger. On prendra donc pour un A.O. idéal : $i^+ = i^- = 0$.

En régime linéaire on peut écrire $V_s = \mu \varepsilon$ où μ représente le gain de l'A.O. Pour un A.O. idéal ce gain est infini.

La résistance d'entrée de l'A.O. est très élevée ($> 10^6 \Omega$) alors que sa résistance de sortie est faible ($< 10^2 \Omega$). Pour l'A.O. idéal, on considère que la résistance d'entrée est infinie et que la résistance de sortie est nulle.

Sauf indication contraire, on considère que l'A.O. est idéal et fonctionne en régime linéaire soit :

$$\boxed{i^+ = i^- = 0 \text{ et } \varepsilon = V^+ - V^- = 0}$$

Conseil : Concernant le théorème de Millman, il est judicieux de l'appliquer aux entrées + et - (sachant que $i^+ = i^- = 0$). Par contre, ne pas l'appliquer à la sortie car i_s est souvent inconnue.