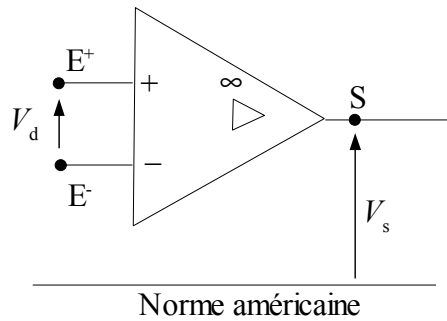
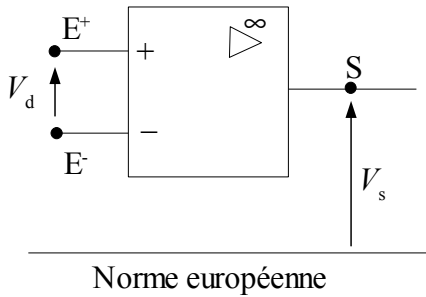


AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

PRESENTATION

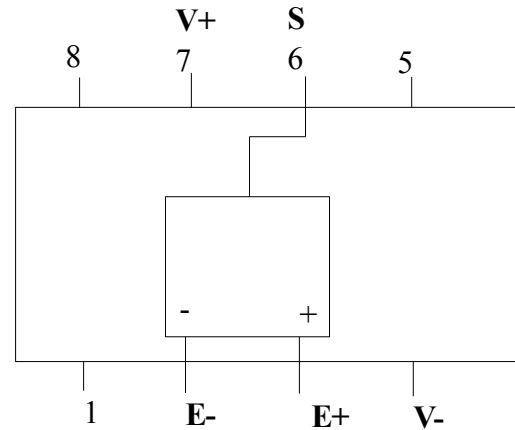
SYMBOLES ET FONCTION

L.....(A.I.L ou A.L.I) est un composant électronique de structure interne complexe, appelé aussi (A.O.P) ou (ADI).



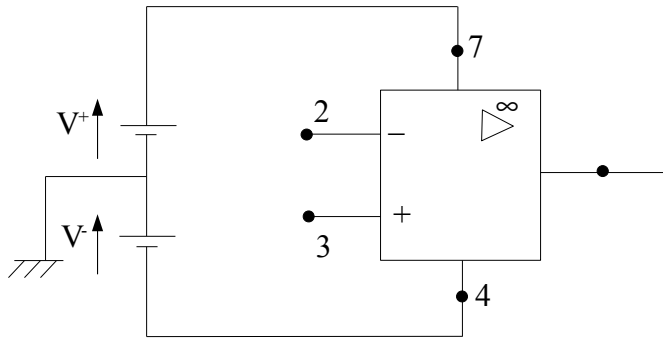
EXEMPLE DE BROCHAGE

- (2): entrée inverseuse (E⁻)
- (3): entrée non inverseuse (E⁺)
- (6): sortie ou (S)
- (4): tension de polarisation V⁻ (-15 V)
- (7): tension de polarisation V⁺(15 V)

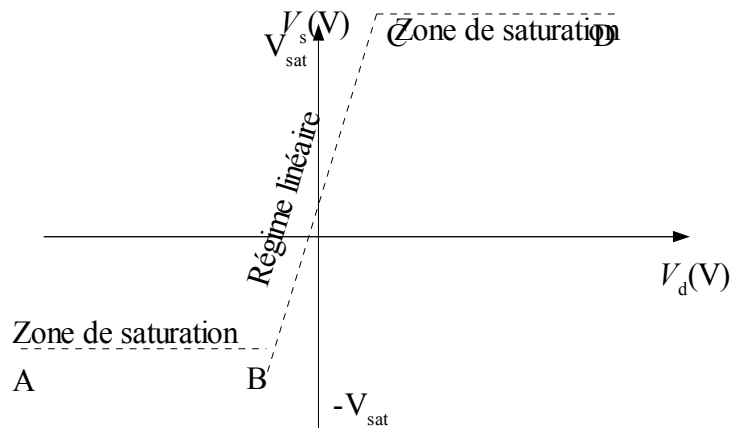
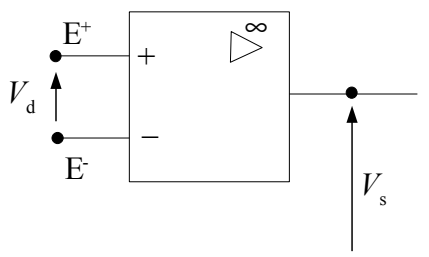


Les tensions de polarisation sont fournies par une alimentation extérieure.
 L'alimentation comporte un point milieu.

Pour simplifier les schémas, on ne représentera plus le circuit d'alimentation.



CARACTÉRISTIQUE DE TRANSFERT EN TENSION DE L'A.L.I.



Deux régimes de fonctionnement:

- entre B et C $-\epsilon_0 \leq V_d \leq \epsilon_0$ V_s est proportionnelle à $V_d \Rightarrow V_s = \dots\dots\dots$

$A_d : \dots\dots\dots$

$A_d : \text{très grand} \approx 10^5 \quad A_d \rightarrow \dots\dots\dots$

Dans les anciens ouvrages $A_d = \mu$

Nous sommes en $\dots\dots\dots$

dit encore $\dots\dots\dots$

- entre [AB] et [CD] $V_s = \dots\dots\dots$ $|V_s| = |V_{sat}|$ l'amplificateur est $\dots\dots\dots$ $V_d < -\epsilon_0$ et $V_d > \epsilon_0$

MODÈLE ÉQUIVALENT DE L'AMPLIFICATEUR INTÉGRÉ

A.L.I. RÉEL

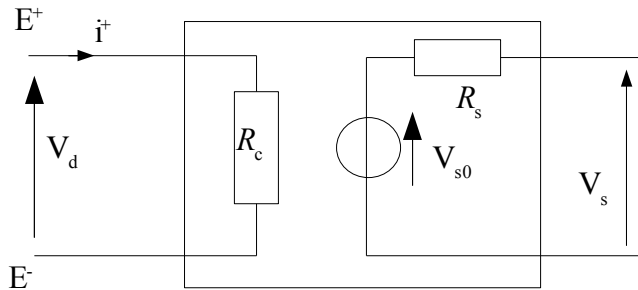
A_d étant très grand, le domaine de linéarité ($\Delta \epsilon = \Delta V_d$) est très réduit.

Exemple: $|V_{sat}| = 15 \text{ V} \Rightarrow \frac{|V_{sat}|}{A_d} = \frac{15}{10^5} = 0,15 \text{ mV}$

$R_e \geq 1 \text{ M}\Omega$

i^+ et i^- de l'ordre du nA (négligeable devant les autres courants)

$R_s \leq 100 \Omega$



A.L.I. IDÉAL

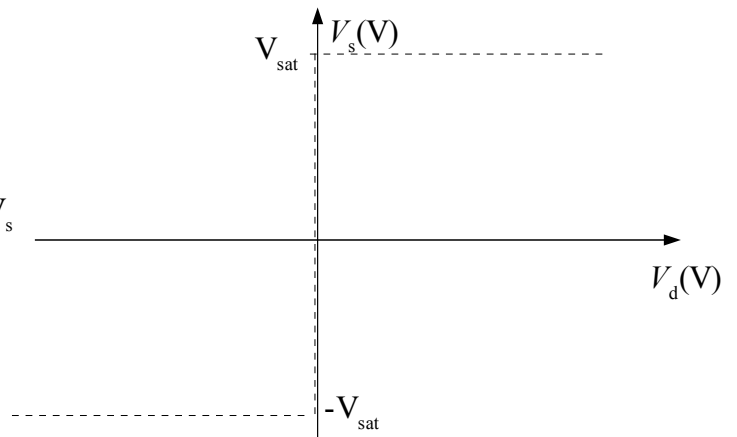
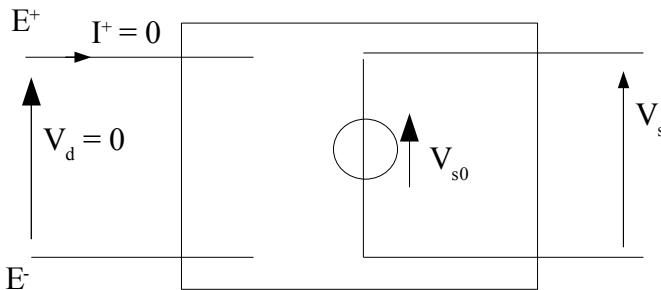
$R_e \# \dots\dots\dots$ implique $i^+ = i^- = \dots\dots\dots$

$R_s \# \dots\dots\dots$ implique $V_s \approx \dots\dots\dots$

$V_d \# \dots\dots\dots -V_{sat} \leq V_s \leq V_{sat}$

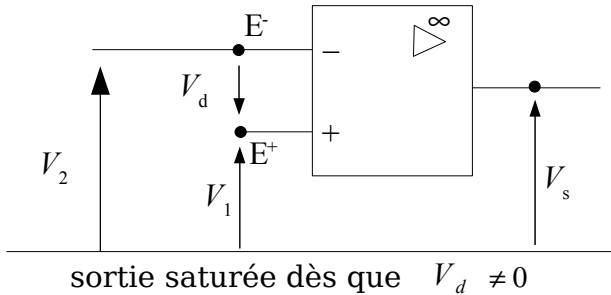
$V_d > 0 \rightarrow V_s = \dots\dots\dots$

$V_d < 0 \rightarrow V_s = \dots\dots\dots$



ETUDE EN BOUCLE OUVERTE

MONTAGE ET FONCTIONNEMENT



$V_1 > V_2 \Rightarrow V_d \dots 0 \quad V_s = \dots$

$V_1 < V_2 \Rightarrow V_d \dots 0 \quad V_s = \dots$

La valeur de la tension de sortie V_s permet de les valeurs des tensions V_1 et V_2 .

Le montage fonctionne en

CONCLUSION

V_1 étant différent de $V_2 \Rightarrow A_d$ grand, ALI ne peut fonctionner en régime linéaire.

FONCTIONNEMENT EN BOUCLE FERMÉE

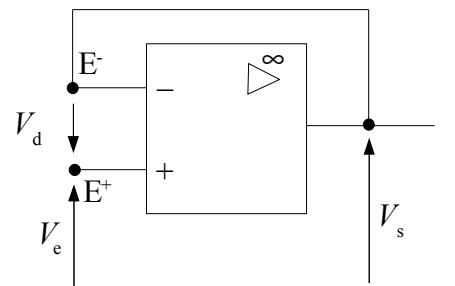
PRINCIPE

On réalise une liaison, appelé entre et
 Pour faciliter l'étude, on suppose que la tension de sortie est totalement ramené sur l'entrée.

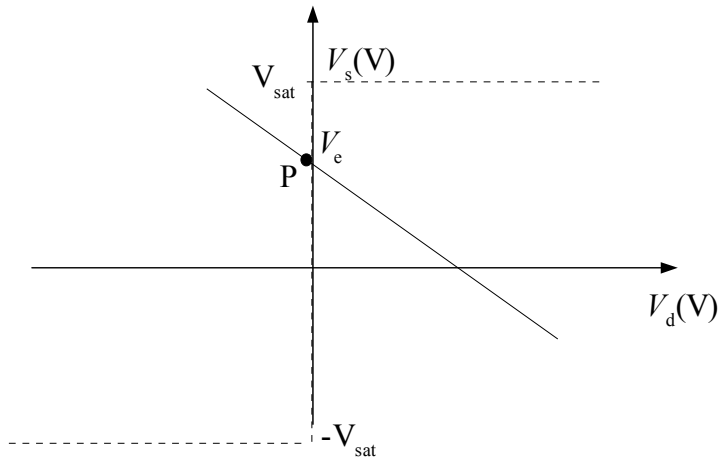
RÉACTION SUR L'ENTRÉE NÉGATIVE

MONTAGE

La sortie est reliée à l'entrée: c'est une , encore appelé



POINT DE FONCTIONNEMENT



Loi des mailles: = V_e \Rightarrow $V_s =$ (2)

Le point de fonctionnement P du montage se situe à l'intersection de ces 2 courbes et donc $V_s \neq V_e$.

On remarque que P se trouve dans la zone

Le fonctionnement est car si, V_d augmente alors $V_s = A_d \cdot V_d$

..... et $V_d = V_e - V_s$ Lorsque V_e varie, la droite (2) se déplace

P reste dans la zone linéaire tant que $-\hat{V}_e < V_e < \hat{V}_e$ sinon $V_s = \pm V_{sat}$

CONCLUSION

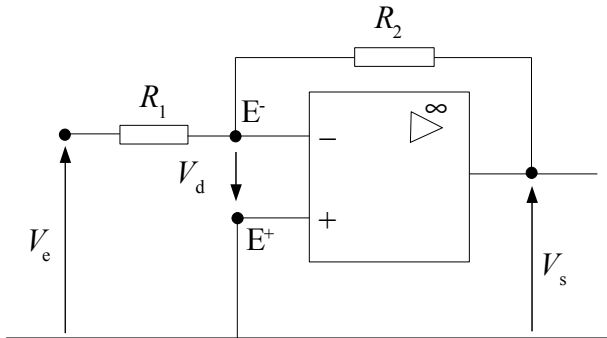
Avec une réaction sur l'entrée négative:

- fonctionnement
- domaine de linéarité du montage que celui de l'A.L.I. Seul (V_d négligeable).
-
- A_v (ici $\frac{V_s}{V_e} = 1$)

La zone de fonctionnement linéaire dépend du courant de sortie i_s . Si celui-ci devient trop important, un se produit pour des valeurs

$$|V_s| = |V_{sat}|$$

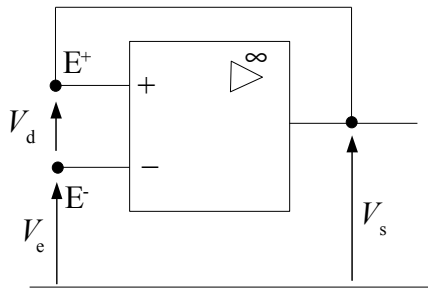
EXEMPLES: L'AMPLIFICATEUR INVERSEUR.



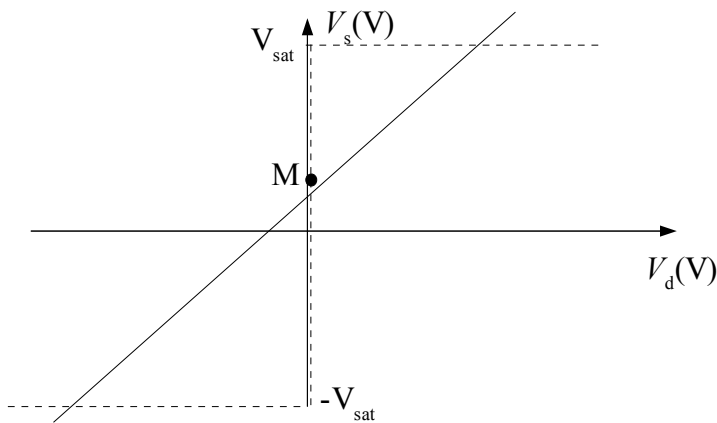
$V_s = \dots \Rightarrow A_v = \frac{V_s}{V_e} = \dots$ A_v : coefficient d'amplification

RÉACTION SUR L'ENTRÉE POSITIVE

MONTAGE



POINT DE FONCTIONNEMENT



V_s est lié à V_d par deux caractéristiques:

- la caractéristique de transfert $V_s = \dots$ de l'A.L.I. (1)
- La loi des mailles: $V_s = \dots$ (2)

Supposons le point de fonctionnement en M.

Si V_d augmente alors $V_s = A_d \cdot V_d$ et $V_d = V_s - V_e$
 Ainsi le point de fonctionnement se déplace jusqu'en

Si V_d diminue, le point de fonctionnement se déplace jusqu'en

Le fonctionnement est donc en M.

Conclusion

La tension de sortie: \pm le
 fonctionnement en régime linéaire est

Remarque: Il faut cette fois tenir compte de V_d . $V_s = \pm V_{sat}$ et le signe de
 V_s est celui de