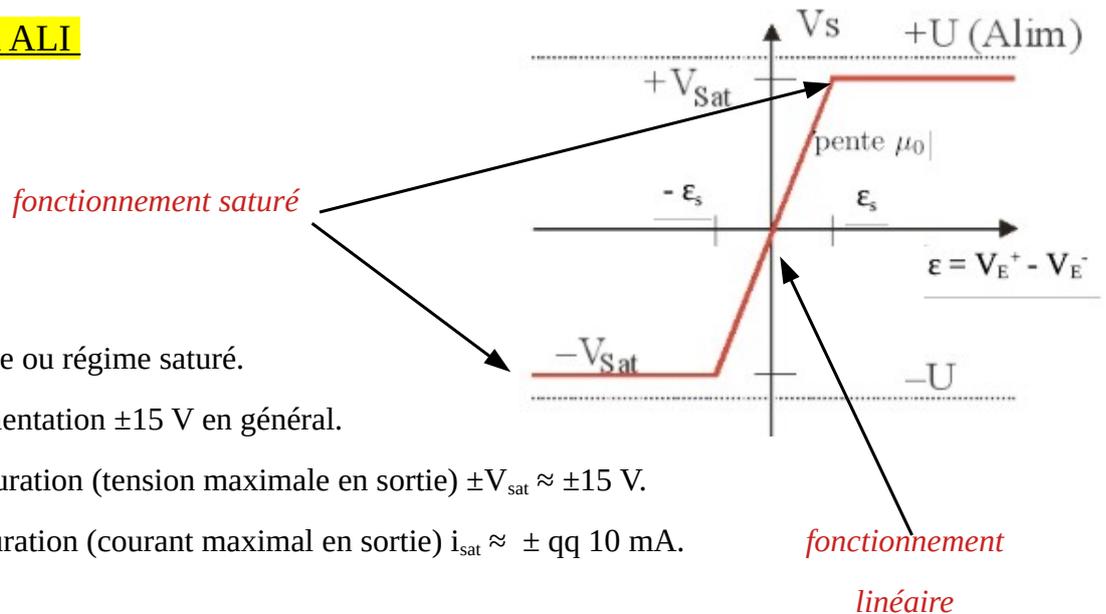


Propriétés d'un ALI



- Régime linéaire ou régime saturé.
- Tension d'alimentation ± 15 V en général.
- Tension de saturation (tension maximale en sortie) $\pm V_{\text{sat}} \approx \pm 15$ V.
- Courant de saturation (courant maximal en sortie) $i_{\text{sat}} \approx \pm 10$ mA.
- Courants de polarisation négligeables : $i^+ = 0$ et $i^- = 0$.
- Gain statique $\mu_0 \approx 10^5$.
- Résistance d'entrée infinie (10^6 M Ω) et de sortie nulle (10^6 Ω).

Régime linéaire

- Lorsqu'il y a présence d'une **rétroaction négative seulement**.
Ensuite, cela dépend du modèle utilisé.
- **Modèle idéal (à gain infini)** (le plus souvent utilisé) : $V^+ = V^-$ soit $\varepsilon = 0$
- **Modèle linéaire statique** : $v_s = \mu_0 \varepsilon$
- **Modèle linéaire du 1er ordre** :
$$v_s = \frac{\mu_0}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}} \varepsilon$$

Et dans tous les cas : $i^+ = i^- = 0$ (R_e infinie).

Régime saturé

Lorsqu'il y a présence d'une **rétroaction positive seulement, ou en l'absence de rétroaction**.

(si rétroaction positive et négative en même temps, on ne peut pas savoir sans faire l'analyse de la stabilité).

$$\text{Modèle idéal : } \begin{cases} v^+ \geq v^- & \text{alors } v_s = +V_{\text{sat}} \\ v^+ \leq v^- & \text{alors } v_s = -V_{\text{sat}} \end{cases}$$

Et dans tous les cas : $i^+ = i^- = 0$.

Méthode pour résoudre les exercices

Circuit avec un ALI en régime linéaire, avec le modèle idéal

Pour trouver v_s en fonction de v_e , on peut généralement suivre les étapes suivantes :

- On s'approprié le problème en traçant les **flèches de courant et de tension**.
- Étapes d'analyse :

Écrire la **condition** $v^+ = v^-$.

Il faut ensuite **exprimer les potentiels v^+ et v^- en fonction de v_s et de v_e** .

Pour cela :

– voir si l'on peut simplement remplacer v^+ ou v^- par v_e , par v_s ou par 0 V.

– ou écrire un diviseur de tension sur la patte + ou - (possible car $i^+ = i^- = 0$).

– ou écrire la loi des nœuds en terme de potentiels (ce qui est équivalent au théorème de Millman). S'il y a trois branches ou plus, c'est obligatoire car le diviseur de tension n'est pas possible (par exemple le montage sommateur inverseur,).

- Réaliser les calculs :

Utiliser cette nouvelle relation dans la condition $v^+ = v^-$, manipuler le tout pour **exprimer v_s/v_e** , et arriver au résultat. Valider en vérifiant que le résultat est homogène.

Circuit avec un ALI en régime saturé , avec le modèle idéal

La tension de sortie v_s ne peut prendre que deux valeurs : $+V_{sat}$ et $-V_{sat}$. On examine tour à tour chacun de ces deux cas.

- On s'approprié le problème en traçant les **flèches de courant et de tension**.
- **Exprimer v^+ et v^- en fonction de v_s et v_e .** On remplacera v_s par $\pm V_{sat}$ dans la suite.
- On commence par supposer que $v_s = +V_{sat}$.

– C'est possible tant que $v^+ > v^-$, et on regarde à quoi est équivalente cette condition : on aboutit soit à $v_e >$ quelque chose, soit à $v_e <$ quelque chose. Le quelque chose définit une des deux valeurs seuils E^+ ou E^- .

– On trace dans le diagramme v_s en fonction de v_e , le segment qui correspond.

- On recommence ensuite en supposant que $v_s = -V_{sat}$.
- Enfin, on trace le sens de parcours dans le diagramme v_s en fonction de v_e .

Étude de la stabilité d'un montage à rétroaction avec un ALI

Objectif : savoir si dans le montage considéré, l'ALI va fonctionner en régime saturé ou linéaire.

On suppose que l'ALI fonctionne en régime linéaire.

On peut alors utiliser le modèle linéaire du 1er ordre :
$$\underline{H} = \frac{\mu_0}{1 + j \frac{\omega}{\omega_0}}$$

- On exprime la fonction de transfert $\underline{H} = \frac{v_s}{v_e}$ du montage global.
- On étudie la stabilité de \underline{H} (en regardant le signe des coefficients au dénominateur).
 - On trouve un système stable → l'ALI reste en régime linéaire
 - On trouve un système instable → l'ALI passe en régime saturé

Rétroaction	Unique rétroaction négative	Unique rétroaction positive	Pas de rétroaction	Deux rétroactions + et -
Fonctionnement	Linéaire : $\epsilon = 0$ (si tension d'entrée pas trop grande).	saturé $v_s = \pm V_{sat}$	saturé $v_s = \pm V_{sat}$	On ne peut pas conclure.
		Comparateur à hystérésis	Comparateur à un seuil	Étude de la stabilité

Si la tension d'entrée est reliée (même indirectement) :

- à l'entrée inverseuse, le montage est inverseur;
- à l'entrée non-inverseuse, le montage est non inverseur