

Amplificateur Linéaire Intégré

L'objectif du thème électronique (cf prochain chapitre) est de créer des oscillateurs. Pour cela, on a besoin d'amplifier le bruit électronique. Il faut donc un composant qui amplifie : ce sera l'Amplificateur Linéaire Intégré.

Dans ce chapitre, on va présenter ce composant, donner les modèles qui permettent de mettre en équation son fonctionnement et enfin présenter des montages classiques le mettant en jeu.

I - Le composant ALI

I.A - Description

Définition (Amplificateur Linéaire Intégré (ALI))

Caractéristiques internes idéales et réelles



Quelle relation existe-t-il entre la sortie et les entrées de l'ALI ?

▷ Caractéristique (V_s, ε) STATIQUE (i.e. fréquence nulle)

Et si la fréquence n'est pas nulle ?

I.B - Modèles pour le régime linéaire



Modèle du 1er ordre pour le régime linéaire

Remarque

- ▷ Valable UNIQUEMENT en régime linéaire
- ▷ L'entrée du système est rarement ε : il s'agit ici de la fonction de transfert de l'ALI, PAS du montage dans lequel on a mis l'ALI
- ▷ Valable uniquement si $f < \text{MHz}$ (au delà, il faut un ordre 2)



En pratique, on a $\mu_0 = 2.10^5$. A partir de quelle entrée différentielle l'ALI passe-t-il en régime saturé ?



Modèle de l'ALI de gain infini en régime linéaire

Corollaire - Entrée différentielle en régime saturé pour un ALI de gain infini

Remarque

- ▷ $\varepsilon = 0$ est valable UNIQUEMENT pour un ALI de gain infini en régime linéaire
- ▷ Si on choisit le modèle de l'ALI de gain infini pour décrire un ALI, cela n'implique PAS qu'il est en régime linéaire !

Remarque

Si ce n'est pas précisé dans l'énoncé, on prendra par défaut le modèle de l'ALI de gain infini

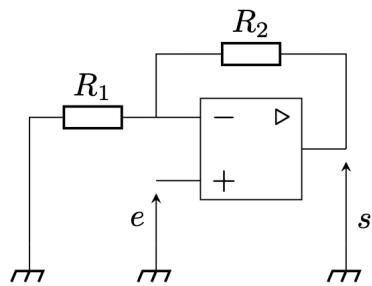
Méthode - Déterminer la relation entrée sortie pour un montage avec ALI de gain infini en régime linéaire



Application - SF1

On admet que l'ALI du montage suivant fonctionne en régime linéaire et on modélisera son comportement en régime linéaire par l'ALI de gain infini.

Déterminer la relation entrée-sortie du montage.





Dans l'application, on a admis que l'ALI était en régime linéaire : comment savoir en pratique ?

II - Etude de la stabilité d'un montage à ALI

Critère de stabilité du régime linéaire d'un montage à ALI

Remarque

Remarque !

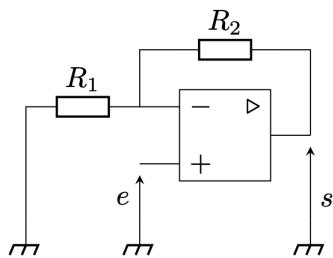
Remarque !

On ne peut pas faire l'étude de stabilité avec le modèle idéal à gain infini pour le régime linéaire.

Si un énoncé demande de prouver la stabilité d'un montage à ALI, on prendra donc le modèle du 1^{er} ordre pour caractériser le régime linéaire et vérifier sa stabilité.



Application - Vérification du critère de stabilité du RL sur le montage de l'amplificateur non inverseur

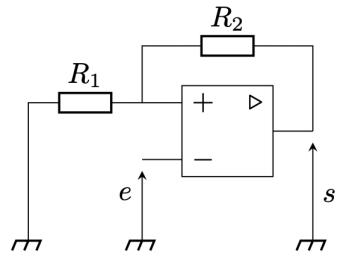


Déterminer la fonction de transfert de ce montage en régime linéaire, en prenant le modèle de l'ordre 1 pour l'ALI. Le montage est-il stable en régime linéaire ?

Remarque - Conservation du produit gain-bande passante pour l'amplificateur non-inverseur



Application - Vérification du critère d'instabilité du RL sur le montage du comparateur à hystérésis



Déterminer la fonction de transfert de ce montage en régime linéaire, en prenant le modèle de l'ordre 1 pour l'ALI. Le montage est-il stable en régime linéaire ?

III - Montages à ALI en régime linéaire

Dans toute cette partie, on fera l'hypothèse du modèle de l'ALI de gain infini.

III.A - Montage suiveur



Etant donnée la relation entrée-sortie du suiveur, quel est son intérêt ?

Définition (Impédance d'entrée)

On appelle impédance d'entrée Z_e d'un montage :

$$Z_e = \frac{\underline{e}}{\underline{i}_e}$$

où \underline{e} est la tension d'entrée et \underline{i}_e le courant d'entrée.

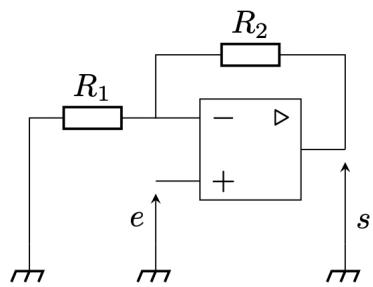
Plus l'impédance d'entrée est grande, moins il y aura de chute de tension (ou d'appel de courant)

Intérêt d'un montage suiveur

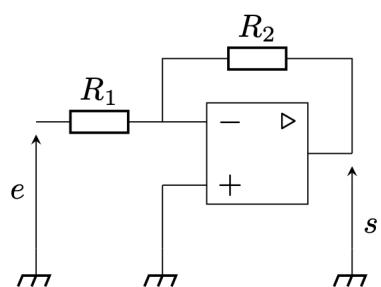


Application - Intérêt d'un suiveur

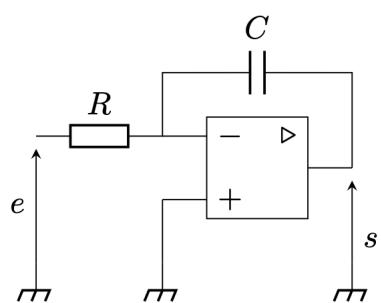
III.B - Amplificateur non-inverseur



III.C - Amplificateur inverseur



III.D - Montage intégrateur

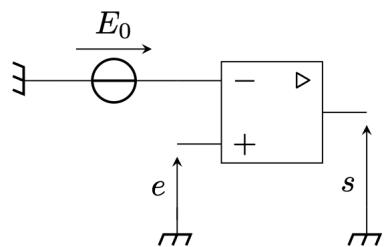


IV - Montages à ALI en régime saturé

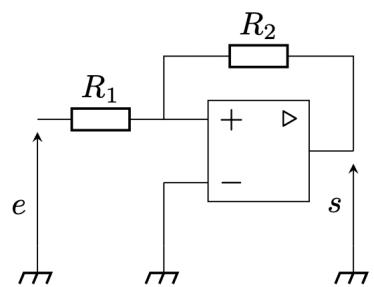
Dans cette partie, on considérera des ALI en régime saturé, mais dont le régime linéaire est décrit par le modèle de l'ALI de gain infini.

Méthode - Etude d'un montage avec ALI en régime saturé

IV.A - Comparateur simple



IV.B - Comparateur à hystérésis



Sommaire

I	Le composant ALI	1
I.A	Description	1
I.B	Modèles pour le régime linéaire	2
II	Etude de la stabilité d'un montage à ALI	4
III	Montages à ALI en régime linéaire	7
III.A	Montage suiveur	7
III.B	Amplificateur non-inverseur	9
III.C	Amplificateur inverseur	9
III.D	Montage intégrateur	9
IV	Montages à ALI en régime saturé	10
IV.A	Comparateur simple	10
IV.B	Comparateur à hystérésis	11
