

L'A.I.L. et ses régimes de fonctionnement

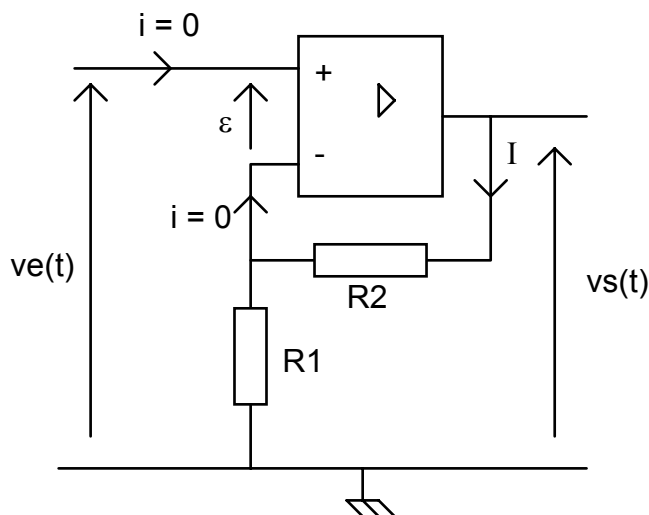
OBJECTIFS :

- Mettre en œuvre des instruments de mesures en vue de vérifier le fonctionnement d'une structure à amplificateur intégré linéaire (AIL),
- Identifier les régimes de fonctionnement de l'A.I.L. et connaître leurs limites.

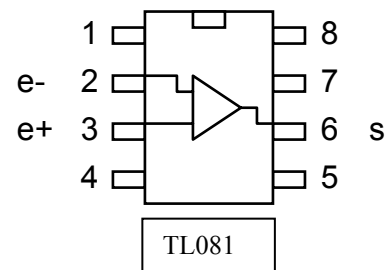
I) MISE EN SITUATION

L'amplificateur intégré linéaire (communément ampli-opérationnel) est très souvent utilisé dans les structures électroniques pour réaliser des fonctions d'amplification, d'adaptation ou de comparaison. Or, c'est principalement son mode de câblage qui va déterminer son régime de fonctionnement, et donc directement la fonction qu'il doit assurer, imposant des caractéristiques électriques bien précises dans chacun des modes. Découvrons, au travers de ce TP, le comportement de l'A.I.L. dans ses 2 régimes de fonctionnement.

II) LE REGIME LINEAIRE



$$R1 = 1k$$
$$R2 = 4.7k$$



Remarque :

- $i+ = i- = 0$
- $\varepsilon = Vd = 0$

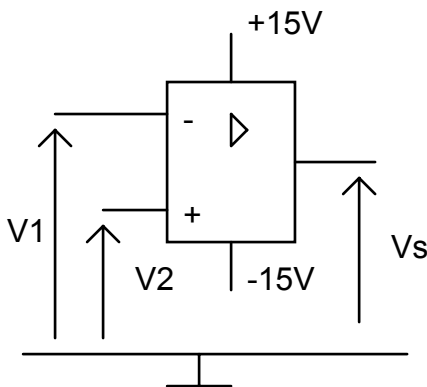
1. ETUDE PRELIMINAIRE

- Donner la relation liant I à $Vs(t)$, $R1$ et $R2$.
- Donner la relation entre $V+$ et $V-$; tenir compte de la remarque !
- Exprimer I en fonction de $Ve(t)$ et $R1$.
- Montrer que l'amplification de la structure A peut se mettre sous la forme :

$$A = \frac{Vs}{Ve} = 1 + \frac{R2}{R1}$$

- Que réalise cette structure ?

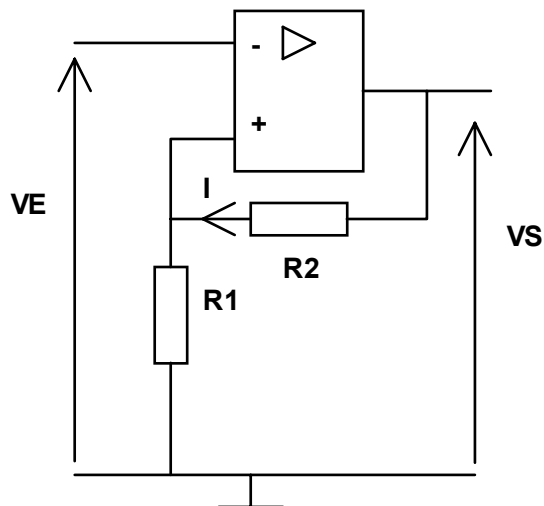
III) LE REGIME NON-LINEAIRE



Pour $V_2 = 6V$, compléter le tableau suivant :

V_1 (V)	-12	-8	-2	3	5	5,7	6,2	8	10	12
V_D (V)										
V_S (V)										

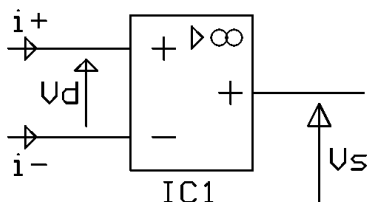
- Combien de valeurs peut prendre la tension V_s ? Lesquelles ?
- Qu'est ce qui détermine l'une de ces valeurs ? Justifier.
- Comparer les valeurs de V_s aux tensions d'alimentation. Que peut-on dire ?
- Visualiser et relever à l'oscilloscope $V_s = f(V_1)$ si $V_2 = 6V$ continu et V_1 est un signal sinusoïdal tel que $V_{1\text{eff}} = 12V$ et $f = 100\text{Hz}$.
- Modifier la valeur de V_2 et observer. Quelle est l'influence de V_2 sur V_s ?
- Observer l'influence de la fréquence sur V_s obtenue et apprécier la durée de basculement (temps de montée, temps de descente).
- Réaliser la structure ci-dessous et observer $V_s(t)$ et $V_e(t)$.
Quelles valeurs de $V_e(t)$ font basculer la sortie ? Relever $V_s(t) = f(V_e(t))$.



IV) CONCLUSION

- En quoi distingue-t-on les deux régimes de fonctionnement de l'A.I.L. ?
- Comment imposer le régime de fonctionnement ?
- Justifier le fait qu'il puisse réaliser des fonctions différentes.
- Enoncer les caractéristiques électriques communes aux deux régimes.

Synthèse



Les caractéristiques générales d'un A.L.I. idéal sont :

- amplification en tension élevée : $A \rightarrow \infty$,
- résistance d'entrée (entre + et -) infinie,
- courants d'entrée négligés : $i_+ = i_- = 0$,
- résistance de sortie nulle.

$$V_s = A \times V_d$$

L'amplificateur linéaire intégré possède **deux régimes de fonctionnement** déterminés par son câblage :

L'A.L.I. est alimenté entre +Vcc et -Vcc.

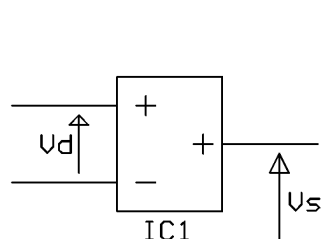


figure a.

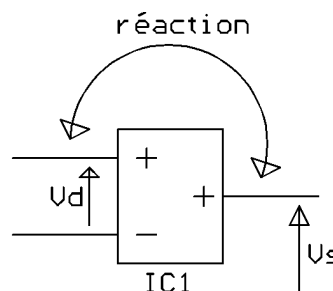


figure b.

Dans les deux figures représentées ci-dessus, l'absence de réaction (figure a) ou la présence d'une réaction positive entre l'entrée non inverseuse et la sortie (figure b) impose le régime de l'A.L.I. Dans ce cas :

- $V_d = \dots\dots\dots$
- Les valeurs de tension possibles sur la sortie V_s sont : selon le signe de.....

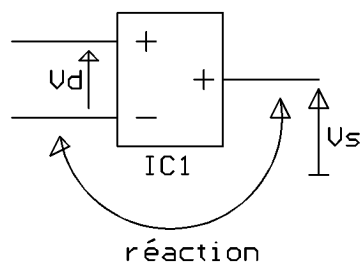


figure c.

La figure ci-contre montre la présence d'une contre-réaction (réaction négative, liaison entre l'entrée inverseuse et la sortie) et force alors le régime..... de l'A.L.I.

Dans ce cas :

- $V_d = \dots\dots\dots$
- Les valeurs de tension possibles sur la sortie V_s sont

Rem : Les réactions sont habituellement réalisées par des éléments passifs : résistances, condensateurs, etc.