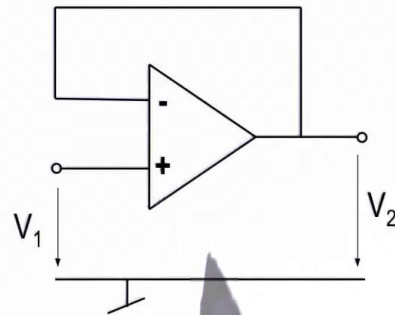
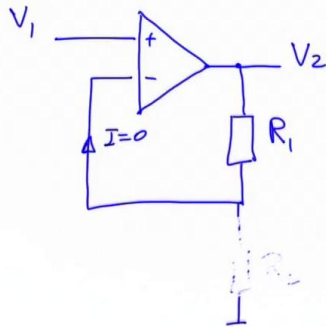


Suiveur de tension



Electronique I

On va aborder maintenant ce genre de montage qui s'appelle l'amplificateur suiveur en tension. Alors c'est un montage qui va simplement copier la tension de là à là. Je vais prendre le montage qu'on avait étudié avant. Donc je vous rappelle que le montage qui a été étudié, c'est un montage où on prenait en contre-réaction une résistance, $R1$ et $R2$. Et on a une entrée haute impédance. Et on observe la tension ici à la sortie par rapport à la tension d'entrée $V1$. Que se passe-t-il quand vous enlevez complètement la résistance $R2$? Donc si vous prenez la résistance $R2$ et vous ne la mettez pas. Donc cette résistance-là, elle n'est plus là, on l'efface. Eh bien, ce qui va se passer avec votre montage, c'est que cette résistance $R1$ n'a même pas un sens de rester. Parce que cette résistance $R1$, que vous voyez ici, c'est une résistance qui va simplement véhiculer un courant ici. Mais il n'y a pas de courant. Le courant ici, I , est égal à 0. Donc vous la gardez ou vous la remplacez par un court-circuit, ça a exactement le même effet. En l'occurrence ici, on a remplacé la résistance $R1$ par un court-circuit.

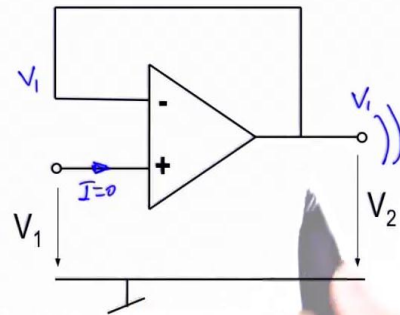
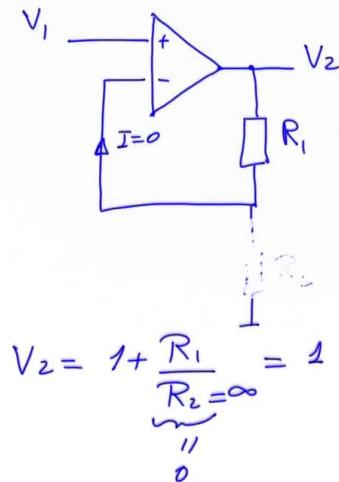
Notes

Summary



0m 03s

Suiveur de tension



Electronique I

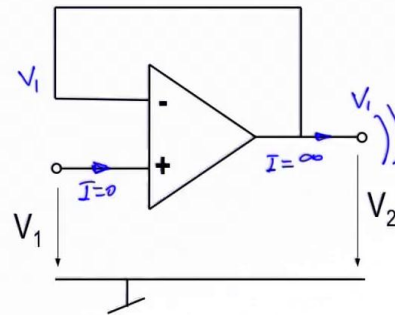
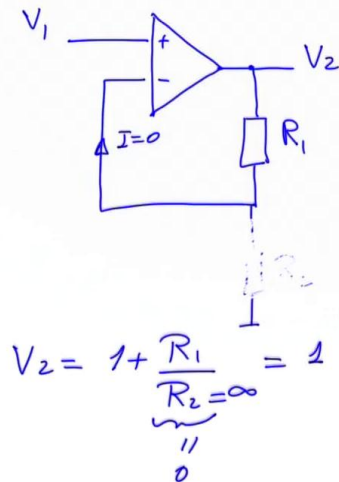
On aurait pu la garder, ça n'aurait pas du tout changé le comportement de ce circuit. Ce circuit, quand vous l'analysez et vous écrivez la relation de sortie par rapport à l'entrée, vous aurez écrit V_2 est égal à 1 plus la résistance R_1 divisé par celle que je viens d'effacer qui s'appelle la résistance R_2 . Et je viens de mettre ça égal à infini. Je l'ai enlevée donc j'ai ôté complètement la résistance R_2 , donc ceci égal à 1. Je viens de faire un amplificateur qui a un gain égal à 1, parce que ceci devient nul et on vient d'éliminer la résistance R_1 n'ayant pas d'utilité, eh bien, on se retrouve avec un montage. Il suffit de prendre l'entrée négative et de la relier à la sortie pour que cette tension-là soit toujours copiée ici, étant donné que la différence de tension entre ces deux bornes positive et négative est égale à 0. Donc V_1 est égal à 1. Ça, et V_1 vous la voyez alors ici. V_1 égal à V_2 . Il y a une différence fondamentale entre le fait que cette tension V_1 se trouve à la sortie. Là, le courant vous le prenez de la source qui détermine V_1 égal à 0. Là, le courant qui sort de l'amplificateur, théoriquement, c'est un courant qui est infini.

Notes

Summary



Suiveur de tension



Electronique I

Donc là, vous tirez le courant que vous souhaitez dans une charge. Là, vous ne prenez rien du tout depuis la source que vous branchez. Donc si on n'avait pas du tout mis un amplificateur, qui est bien sûr alimenté, et que cette tension d'alimentation vient donner l'énergie nécessaire pour fournir le courant, parce que le courant vient depuis les tensions d'alimentation qui sont ajoutées à cet ampli qu'on ne dessine plus.

Notes

Summary



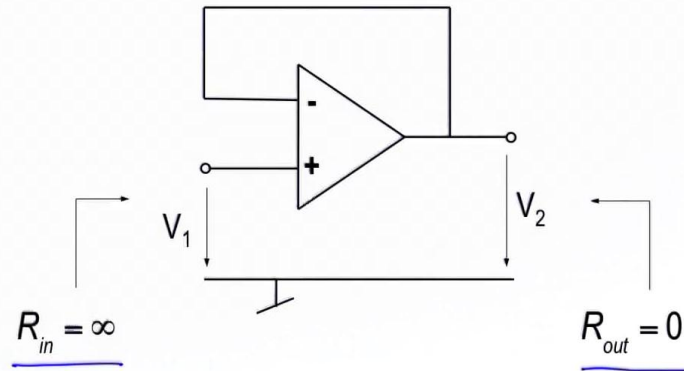
2m 53s

Suiveur de tension

$$\frac{V_2}{V_1} = 1$$

$$R_{in} = \infty$$

$$R_{out} = 0$$



Electronique I

Donc vous vous retrouvez avec un schéma qui est ceci. Et voilà, votre impédance d'entrée est devenue infinie pendant que votre impédance de sortie est devenue nulle, tout en gardant la même valeur de la tension à l'entrée copiée à la tension de sortie. Et on appelle ça en anglais *buffer*. Un *buffer* ça veut dire qu'on a réussi à mettre un tampon entre l'entrée et la sortie, et ce tampon, qui se trouve entre l'entrée et la sortie, débranche complètement la résistance que vous aurez branchée ici qui voit exactement la même source de tension V_1 , sans pour autant être connectée directement. Il nous servira à beaucoup d'applications, telle que l'application que l'on va voir là.

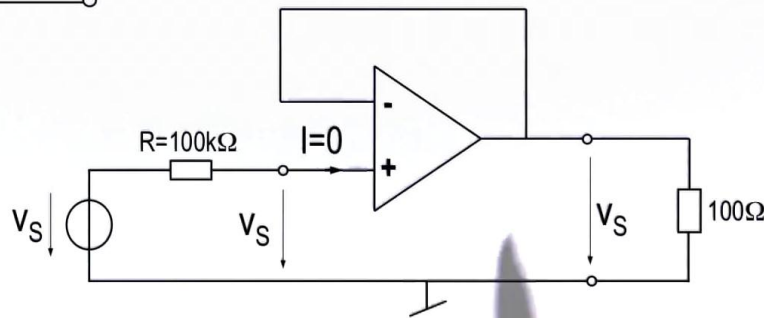
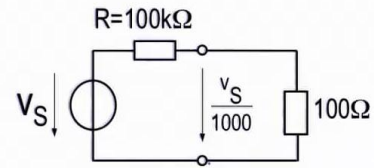
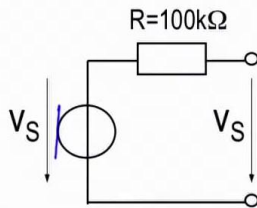
Notes

Summary



3m 16s

En comparaison



Electronique I

Si vous avez des sources qui possèdent des résistances très élevées. Donc cette résistance-là est de $100\text{k}\Omega$ et vous aurez voulu prendre cette tension V_S et la brancher à une charge d'une valeur nettement inférieure à la résistance interne de la source. Là, je prends l'exemple d'une centaine d'ohms. Ça veut dire que la tension que vous aurez vue ici va avoir comme un diviseur résistif dont la résistance aux bornes de laquelle je vois la tension égale à 100Ω , tandis que l'autre est égale à $100\text{k}\Omega$. Donc c'est comme si j'avais divisé ma tension de la source par une valeur mille. Donc j'ai complètement atténué la tension qui était disponible dans la source quand je l'ai vue sur la charge. Typiquement, si vous considérez que ça c'est un micro, et vous avez un micro, le micro ne possède pas une résistance de sortie qui va être une résistance faible. C'est des résistances très, très élevées. Donc vous ne pouvez pas brancher votre micro à une charge quelconque et cette charge va absorber toute la puissance fournie dans le micro. Si vous mettez un *buffer* entre les deux, donc vous mettez un amplificateur suiveur en tension, la tension V_S ici est exactement celle que l'on voit là.

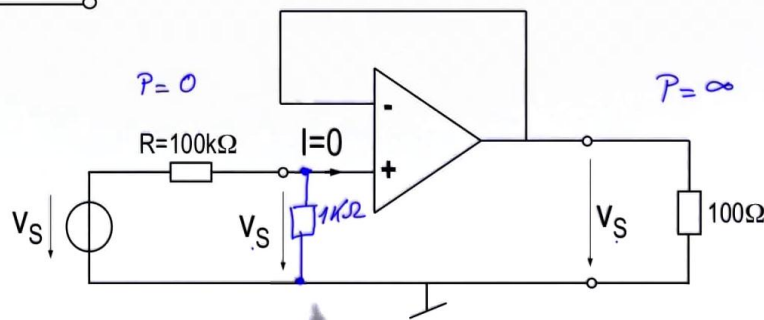
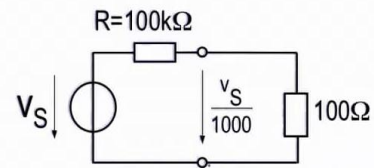
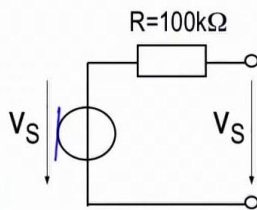
Notes

Summary



4m 06s

En comparaison



Electronique I

C'est pas celle qui était divisée par mille. Tout en copiant V_S et en la plaçant ici. Donc la tension V_S elle a été copiée de là à là, sans pour autant que le courant soit affecté. Nous avons pris une puissance nulle depuis la charge. Ça, ce courant est nul, donc la puissance qui était fournie ici était égale à 0. La puissance depuis la source, on a pris une puissance nulle. La puissance qui a été injectée dans la charge, par définition, théoriquement, mais c'est jamais vrai, c'est une puissance infinie parce que le courant qui peut être fourni par l'ampli est égal à l'infini. Il y a une autre application que l'on peut faire avec ce genre de montage. Dans certains types d'applications, nous avons besoin de brancher des résistances qu'on appelle des résistances caractéristiques ayant certains types de valeurs. Supposez que votre source doit avoir à tout prix une résistance de $1k\Omega$, par exemple. Eh bien, vous n'avez qu'à prendre une résistance passive de $1k\Omega$ et la brancher à l'entrée de ce montage. Votre source voit... Bien sûr, elle a ça en impédance interne. Mais elle voit toujours une résistance constante égale à $1k\Omega$.

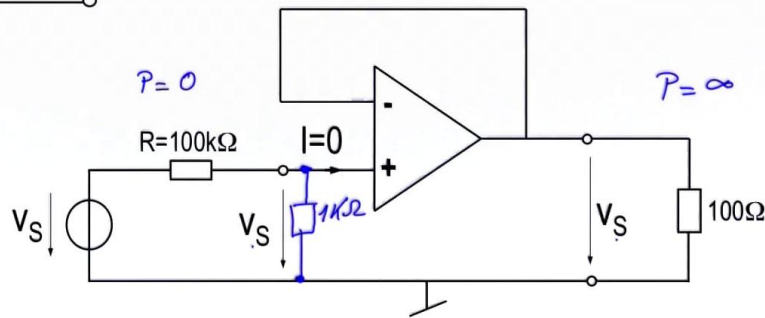
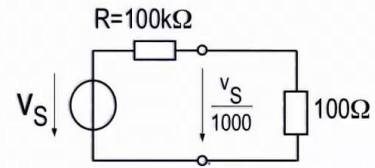
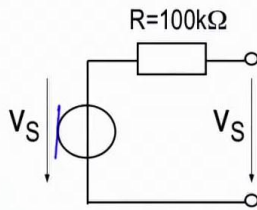
Notes

Summary



5m 21s

En comparaison



Electronique I

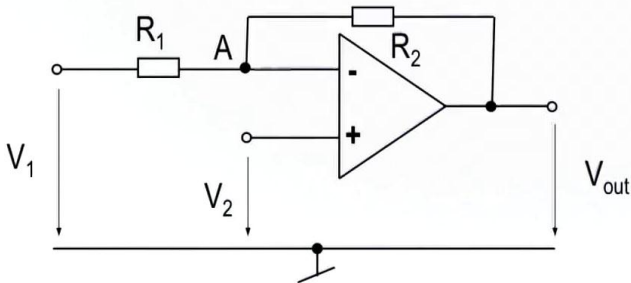
Et de l'autre côté, vous pouvez brancher n'importe quelle valeur de la résistance, y compris un court-circuit. Donc ça, ça peut être une résistance extrêmement faible mais votre source voit celle que vous avez branchée ici. N'importe quelle résistance que vous mettez là, ça sera la résistance qui sera vue par la source avec sa résistance interne.

Notes

Summary



Cas général



$$V_{out} = V'_{out} / V_1 = 0 + V''_{out} / V_2 = 0$$

Electronique I

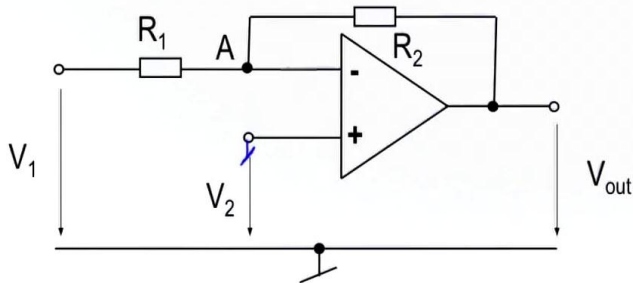
Après avoir vu le montage inverseur, le montage non-inverseur, on va parler de cas général. Un cas général, c'est qu'on va utiliser les deux entrées de l'amplificateur sous cette forme-là. Vous avez l'ampli op avec l'entrée positive et négative. On a ajouté une résistance R_2 et R_1 . Je vous rappelle, on a commencé par un montage inverseur quand on a branché la masse ici. Et on a appelé ça le montage inverseur. Ensuite, on a pris ceci et on a mis ça à la masse et on est entré avec une source V_2 ici et on a appelé ceci le montage non-inverseur. Dans cet exemple-là, nous allons considérer que l'on a la tension V_1 et V_2 et nous allons utiliser les deux. Qu'est-ce qui va se passer avec la tension V_{out} ? C'est un montage linéaire. Si la tension de sortie n'est pas saturée, bien sûr que je peux appliquer le principe de superposition. Il faut savoir que le principe de superposition ça va nous aider à retrouver nos deux schémas d'avant. Donc je commence d'abord par lire, il y a une tension V_{out} , qui contient deux parties, une contribution de la tension V_1 et V_2 . J'annule une fois V_1 et j'annule une fois V_2 . J'additionne les deux et je dis je superpose à la sortie étant donné que je suis dans le monde linéaire. Alors je prends d'abord le premier cas.

Notes

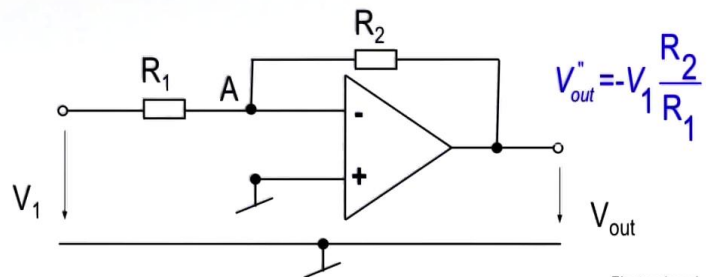
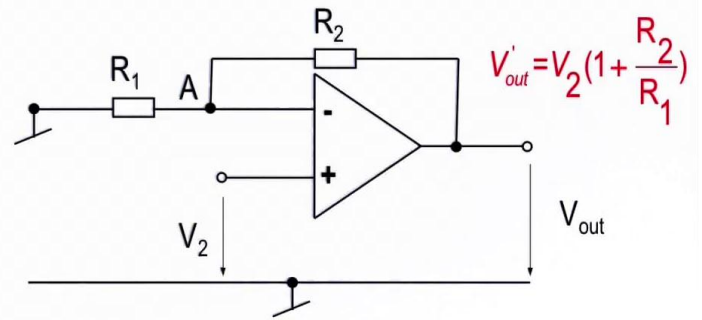
Summary



Cas général



$$V_{out} = V'_{out} \bigg/_{V_1=0} + V''_{out} \bigg/_{V_2=0}$$



Electronique I

Je prends d'abord le premier cas où je regarde la tension V_1 quand V_1 est égal à 0. Je vais me retrouver avec un schéma qui est ceci. J'ai annulé la tension V_1 . Donc j'ai mis ceci à la masse. Et j'observe ce schéma. Et je n'ai qu'à copier ce qu'on avait étudié au début dans le montage appelé montage non-inverseur. Donc la tension de sortie V'_{out} est égale à la tension V_2 multipliée par un gain positif qui est égal à 1 plus le rapport de R_2 sur R_1 . Je reprends le cas général et cette fois-ci, je m'intéresse à la situation V''_{out} lorsque V_2 est égal à 0. Donc je court-circuite ceci à la masse. Et je reconnais là le montage inverseur. Et ce montage inverseur, va me dire que la contribution de la tension V_1 sera vue à la sortie avec une composante inverse. Donc c'est $-V_1$ qui multiplie toujours le rapport de la résistance R_2 divisé par R_1 . Et maintenant, je n'ai qu'à tenir compte de l'addition de ces deux cas étant donné que je peux superposer les deux et je trouverai ceci.

Notes

Summary





Electronique I

Voilà ce que je trouve dans un exemple où j'utilise un amplificateur avec deux sources de tension $V1$ et une deuxième source de tension $V2$. La sortie est proportionnelle à ces deux composantes. $V2$ multiplié par un gain d'un ampli non-inverseur et $V1$ multiplié par un gain d'un ampli inverseur. Donc une fois $1+R2/R1$ et une autre fois $R2/R1$, avec un signe négatif. Cependant, la source $V1$ va avoir une résistance d'entrée R_{in1} égale à $R1$. De l'autre côté, R_{in2} est infini. Donc le courant qui entre ici est un courant infini et la résistance R_{out} , bien sûr, elle est assumée par l'amplificateur opérationnel, ce qui va me donner R_{out} est égal à 0. Nous venons de voir le montage non-inverseur et on a regardé des applications et on a distingué d'abord que c'est un montage qui a un gain positif, qui a un gain toujours supérieur à 1 et qu'on peut faire avec un amplificateur qui s'appelle l'amplificateur suiveur, qu'on utilise pour séparer une source et une charge. La source, elle ne débite pas de courant, la charge absorbe le courant depuis votre amplificateur opérationnel.

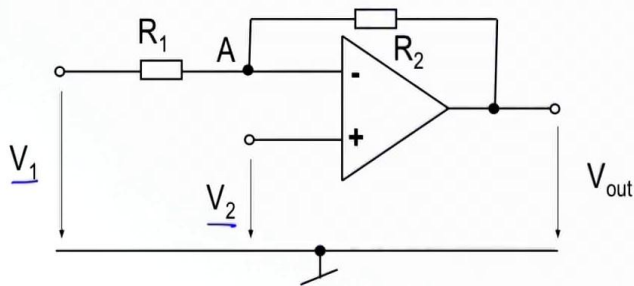
Notes

Summary



9m 45s

Cas général



$$V_{out} = V_2 \frac{R_1 + R_2}{R_1} - V_1 \frac{R_2}{R_1}$$

$$R_{in1} = R_1 \quad R_{in2} = \infty \quad R_{out} = 0$$

Electronique I

Et on a fini avec un cas général où on a démontré qu'un amplificateur peut à la fois faire cohabiter, à la fois l'amplificateur inverseur et non-inverseur. On appelle ceci le cas général. On va revoir ceci dans une des applications, des applications de l'amplificateur opérationnel plus tard et qui va nous permettre de faire ce qu'on appelle l'amplificateur différentiel.

Notes

Summary



11m 03s