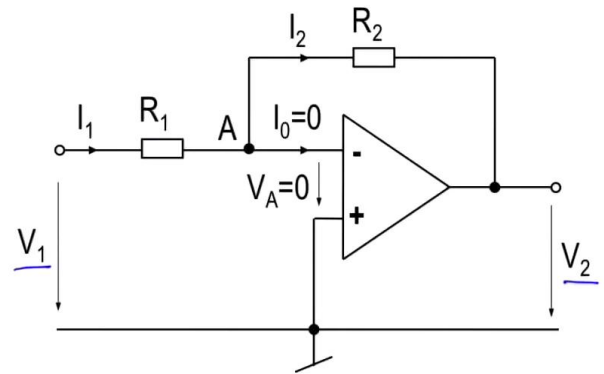


Amplificateur inverseur

- Etape 1: potentiel au nœud A

$$V_A = -\Delta v = 0 \text{ (gain } A=\infty)$$



Electronique I

Voilà pour reprendre l'étude de l'amplificateur inverseur, on va regarder le schéma qu'on a obtenu la dernière fois en faisant un amplificateur opérationnel en montage inverseur. Je vais aborder un montage qu'on appelle un amplificateur inverseur. Le mot inverseur vient du fait que la tension de sortie, celle qu'on voit ici, par rapport à la tension d'entrée, celle qu'on voit là, en un signe opposé. Donc la tension V_2 va être en *sin* opposé de V_1 . On va comprendre ce que cela veut dire et comment ça marche. Je vous rappelle, à partir de maintenant, on a compris que quand on a une contre-réaction, c'est à dire on arrive à ramener une tension ou un courant depuis la sortie vers un noeud et vers la borne négative d'un amplificateur, on crée une contre-réaction.

Notes

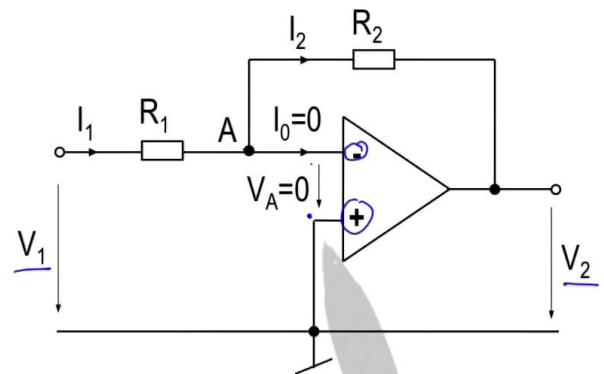
Summary



Amplificateur inverseur

- Etape 1: potentiel au nœud A

$$V_A = -\Delta v = 0 \text{ (gain } A=\infty)$$



Electronique I

cette contre-réaction, elle va nous permettre de trouver une relation linéaire parce que, si la tension de sortie est absolument inférieure à la tension de saturation positive ou négative, cela veut dire que notre amplificateur est coincé dans la zone dite linéaire de l'ampli, donc il y a une relation linéaire entre V_1 et V_2 et vous verrez que cette relation linéaire va passer par un rapport de résistance qui sont la résistance R_2 et R_1 . Juste pour rappeler, encore une fois, dans la condition, l'amplificateur a une tension de sortie qui n'est pas saturée, on peut dire que cette tension entre la borne négative et la borne positive est égale à 0. Donc on se retrouve avec un amplificateur qui a exactement la même tension copiée de là à là. Très intéressant. Regardez ce qui se passe dans ce genre de montage. J'avais relié la borne négative à un potentiel fixe qui en commande l'entrée et la sortie, et c'est la tension de la masse du glande. Donc c'est comme si, lorsque je copiais ce potentiel-là, je l'appliquais ici. Une copie de ce potentiel vers ce potentiel veut dire que j'ai imposé un potentiel au nœud A, la tension que je vois dans ce nœud-là, ou le potentiel que je vois ici est absolument égale à 0.

Notes

Summary

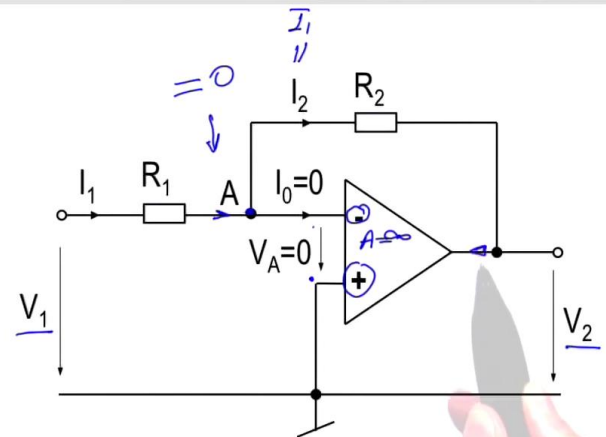


0m 53s

Amplificateur inverseur

- Etape 1: potentiel au nœud A

$$V_A = -\Delta v = 0 \text{ (gain } A=\infty)$$



Electronique I

C'est une copie conforme de la masse. Mais il n'y a pas court-circuit à la masse. Très intéressant, pourquoi ? Imaginez qu'il y a un courant qui passe par ici. Ce courant I_1 va arriver ici, dans ce noeud-là. L'ampli ne prendrait rien comme courant, vous rappelez la pédance est infinie, donc ce courant I_0 est égal à 0. Donc la totalité de ce courant I_1 , il va passer vers la branche qui est là et I_2 va absolument être égal à I_1 . Donc on a le potentiel de la masse, mais on a réussi à éviter à ce que le courant passe dans la masse. Le courant ne passera pas dans la masse, cette tension égale à cette tension, mais n'est pas court-circuité à l'intérieur de l'ampli, au contraire, c'est lié au fait que le gain de l'ampli est infinie et que cette tension-là divisée par infini ramenée à l'entrée, va devenir égale à 0. Donc ce qu'on a imposé ici se fait copier sur ce noeud-là. Donc le courant continue son chemin là, se retrouve à passer dans l'amplificateur. Donc si c'est un courant I_1 qui entre, I parcourt est le même, il arrive vers l'ampli, il continue ici, il poursuit son chemin il sortira vers $-VCC$, le courant est positif ou vers $+VCC$ si le courant est négatif.

Notes

Summary

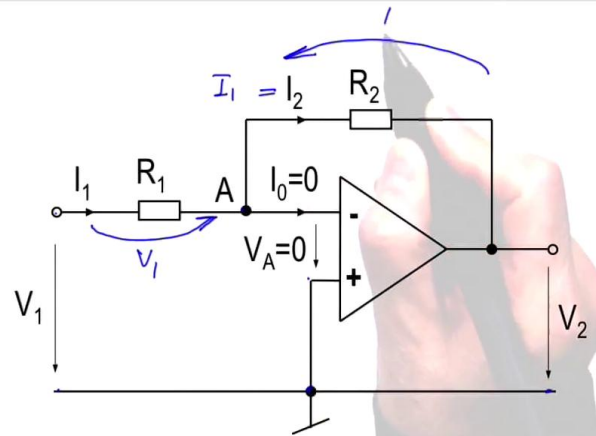


2m 19s

Amplificateur inverseur

- Etape 1: potentiel au nœud A

$$V_A = -\Delta v = 0 \text{ (gain } A=\infty)$$



Electronique I

Nous allons maintenant reprendre l'analyse de ce circuit. Donc on a dit que la tension V_A est égale à 0 volts. La tension V_1 que je vois ce nœud-là et ce nœud-là est exactement le même, cette même tension apparaît ici. Ici, elle est contre la masse réelle et ici, contre la masse virtuelle, parce qu'il y a pas de court-circuit physique entre ces deux nœuds-là. Le courant que j'ai observé va continuer son chemin, il va se trouver là. Je vais analyser V_2 . V_2 de là à là a un sens positif, donc sachant que ce potentiel-là, et c'est le même que je vois ici, et sachant que ce potentiel est copié ici, donc la tension V_2 , c'est exactement la même que je vois dans ce sens-là. Ça, c'est la tension V_2 .

Notes

Summary



3m 50s

Amplificateur inverseur

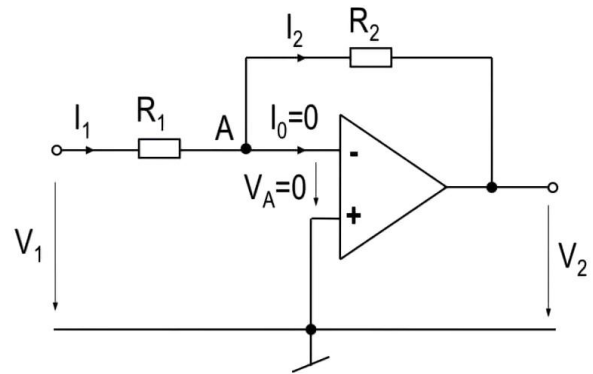
- Etape 1: potentiel au nœud A

$$V_A = -\Delta v = 0 \text{ (gain } A=\infty)$$

- Etape 2: Somme des courants nulle au nœud A

$$I_1 = I_2 + I_0 = \frac{V_1 - V_A}{R_1} = \frac{V_1}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_A - V_2}{R_2} = -\frac{V_2}{R_2} = -I_1$$



Electronique I

Ce que vous voyez autour de ce schéma vous décrit la relation V_1 I_1 , V_2 I_2 en ayant I_1 égale à V_2 . Je vais aller écrire ce qui va se passer lorsque j'écris que $I_1 = V_1/R_1 = \dots$. Observez bien que la tension V_2 est positive dans ce sens-là, donc (...) pour respecter les lois de Kirchhoff, je suis obligé de mettre un signe moins sur la relation du courant (c'est $-V_2$ divisé par la résistance R_2 .) Par égalisation de ces deux courants, on retrouve une relation entre V_1 et V_2 qui sont proportionnelles à R_1 et à R_2 , donc on peut écrire $V_2 = V_1$ fois R_2 divisé par R_1 avec un signe moins qui découle du fait que les deux tensions sont dans le sens opposé. Et voilà un résumé de ce qu'on vient de voir. On a regardé que on a appliqué étape par étape ce qu'on a discuté juste avant et ça nous a amené à cette relation qui relie la tension V_2 et R_2 et ceci nous permettrait de regarder un montage qui s'appelle le montage amplificateur opérationnel inverseur, donc il a deux résistances, il va nous donner une relation avec une inversion de phase de signe moins.

Notes

Summary



4m 50s

Amplificateur inverseur

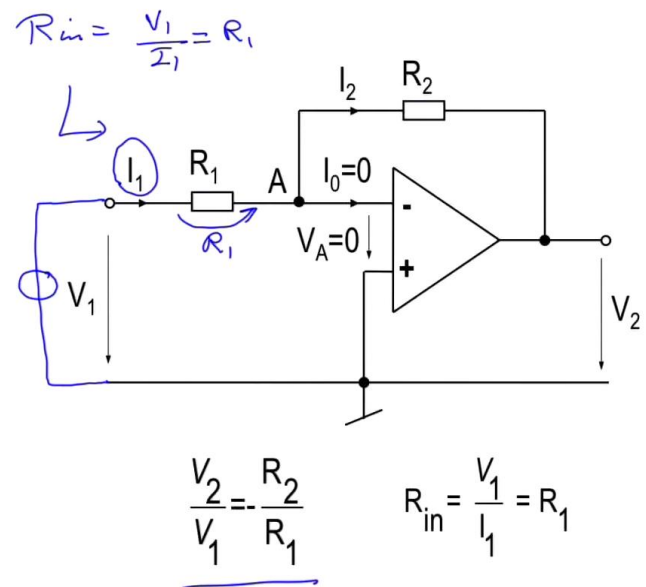
- Etape 1: potentiel au nœud A

$$V_A = -\Delta v = 0 \text{ (gain } A=\infty)$$

- Etape 2: Somme des courants nulle au nœud A

$$I_1 = I_2 + I_0 = \frac{V_1 - V_A}{R_1} = \frac{V_1}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_A - V_2}{R_2} = -\frac{V_2}{R_2} = I_1$$



Electronique I

Le courant qui rentre dans cet ampli V_1 correspond à la valeur de la résistance que nous avons choisie. En réfléchissant un peu à ce que cela signifie. Si vous branchez une source par ici, cette source-là va devoir fournir le courant I_1 , et ce courant I_1 est absolument proportionnel à la valeur de V_1 , qui est la valeur de votre source, et qui va voir la résistance R_1 , comme étant une résistance de charge. Et nous appelons ceci une résistance interne. C'est la résistance qu'on verrait quand on regarde l'amplificateur depuis ce nœud-là et on l'appelle R_{in} qui est égale à V_1/I_1 , donc à l'occurrence égale à la résistance R_1 . Donc la source que vous allez brancher par là va devoir débiter dans une résistance qui a la valeur de la résistance que vous avez choisie. Ceci nous ramène à une réflexion suivante : vous regardez qu'il y a R_2 sur R_1 , donc le gain de l'ampli, le rapport de la tension entre la sortie et l'entrée est R_2 sur R_1 . C'est une valeur donnée. Et cette valeur donnée est absolument indépendante de la valeur absolue de R_2 et de R_1 . Si vous voulez faire ceci égal à dix, vous n'avez qu'à choisir une résistance de 10 K Ω sur une résistance de 1 K Ω , mais vous pouvez aussi mettre 100 K Ω divisée par 10 K Ω .

Notes

Summary



Amplificateur inverseur

- Etape 1: potentiel au nœud A

$$V_A = -\Delta v = 0 \text{ (gain } A=\infty)$$

- Etape 2: Somme des courants nulle au nœud A

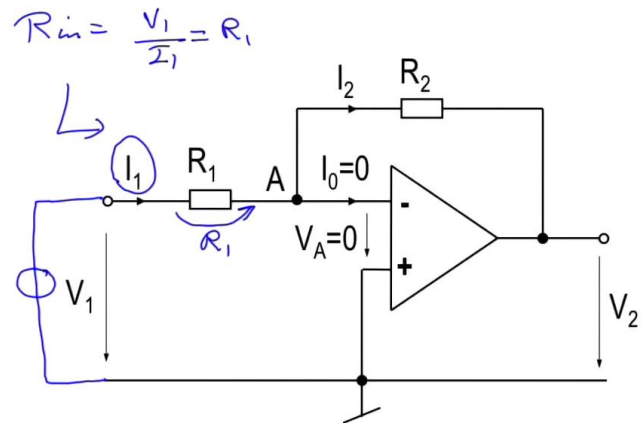
$$I_1 = I_2 + I_0 = \frac{V_1 - V_A}{R_1} = \frac{V_1}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V_A - V_2}{R_2} = -\frac{V_2}{R_2} = I_1$$

$$\frac{200K}{10K} = \frac{10K}{1K}$$

$$= \frac{V_2}{V_1} = -\frac{R_2}{R_1}$$

$$R_{in} = \frac{V_1}{I_1} = R_1$$



Electronique I

Vous pouvez continuer comme ça, tout ça, c'est égale à dix. Mais pourtant, vous regardez le courant I_1 que vous allez consommer et qui serait fourni par la source, ce courant-là n'est pas en train d'observer le gain, il est en train d'observer votre résistance d'entrée. Ce qui se passe si vous branchez ici une source qui ne peut fournir le courant nécessaire pour la résistance R_1 , vous risquez de ne pas être en mesure de fournir suffisamment de puissance vers la résistance R_1 pour que le signal soit converti en tension à la sortie. N'oubliez pas que le courant qui sort de ce côté-là c'est entièrement le courant que votre amplificateur est capable de donner, donc le rapport de résistance semble créer un gain, donc une multiplication entre la tension de sortie et la tension d'entrée et que la résistance d'entrée qui est liée à la valeur absolue de la résistance R_1 risque d'être un facteur limitatif et qui nous amène à une réflexion avant de choisir le rapport de résistance pour savoir quel est le courant que nous allons débiter dans la résistance d'entrée.

Notes

Summary

