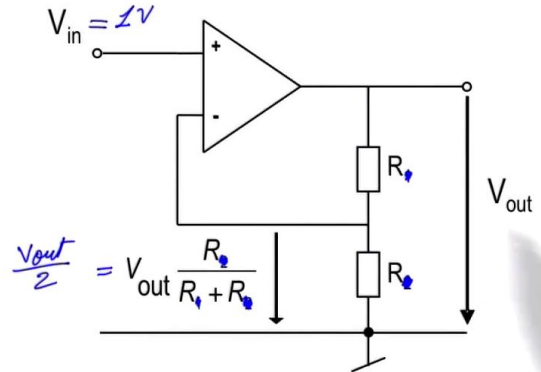


Amplificateur Opérationnel en contre réaction

(AO idéal)



Electronique I

Je vais prendre l'exemple de cet amplificateur avec les deux résistances tel qu'on a raconté ici, et on va voir ce qui va se passer à la sortie. Donc je commence d'abord par analyser l'état de l'ampli quand je lui impose une tension à l'entrée. Et je vais prendre un exemple où je vais mettre V_{in} égal à 1V. Et pour se simplifier la tâche et pour prendre un exemple très concret, je vais essayer de dire que R et R , donc je n'ai pas R_1 et R_2 , j'ai deux résistances qui sont les mêmes, donc je vais me retrouver avec ceci qui va être égal à $1/2$. Donc je vais me retrouver avec V_{out} multiplié par R divisé par deux fois R , donc je vais me retrouver ici avec quelque chose qui est égal à V_{out} divisé par 2. Lorsque cet amplificateur va se comporter avec un schéma, donc on a pris un amplificateur idéal. On a branché une tension DC à l'entrée constante égale à 1V. On a mis deux résistances. Donc l'amplificateur va se trouver dans un état à la sortie, quel état ? Quand vous prenez et branchez l'amplificateur, il va se trouver dans un état de saturation, c'est toujours le cas.

Notes

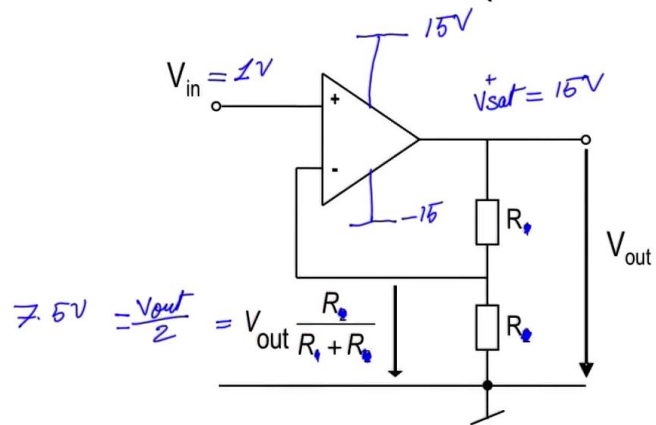
Summary



0m 04s

Amplificateur Opérationnel en contre réaction

(AO idéal)



Electronique I

On verra pourquoi plus tard quand on analyse l'ampli avec ses imperfections et vous verrez, il commence toujours dans un état où V_{out} va être à une tension de saturation. On ne peut pas prédire laquelle c'est. Ça peut être soit V_{CC+} ou V_{CC-} . Je vais prendre l'exemple que je suis avec une alimentation positive égale à +15V, et une alimentation négative égale à -15V. Et je vais supposer que la tension de saturation de l'ampli positive, c'est l'état de 15V que je vais retrouver avec mon ampli. Donc cet ampli va commencer d'abord dès que je le branche, il me met 15V à la sortie. Et un diviseur résistif. Ce diviseur résistif va prendre une proportion de cette tension. Donc il va amener cette tension, il va la multiplier par 1/2. Il va les diviser par 2. Donc je vais me retrouver avec une tension ici égale à 7,5V ici. Ce 7,5V se trouve connecté à la borne négative de mon amplificateur. Quand la borne positive est égale à 1, qu'est-ce qui va se passer à cet instant ? On va imaginer que le temps s'est arrêté, que cet ampli, une fois qu'il est en train d'effectuer cette comparaison, il est parti de la saturation, il a baissé la tension, et il va effectuer une comparaison.

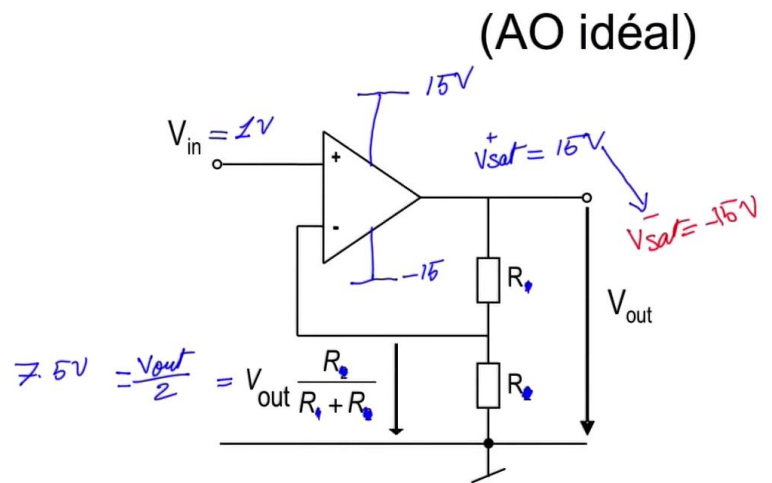
Notes

Summary



1m 15s

Amplificateur Opérationnel en contre réaction



Electronique I

Il va se retrouver bel et bien avec une tension sur la borne positive qui est égale à 1V et une tension sur la borne négative qui est égale à 7,5V. Donc il va de soi que ce 7,5V sur la borne négative est supérieur à ce 1V. Qu'est-ce qu'il va faire l'ampli ? L'ampli va aller saturer et pousser la tension de saturation vers la tension de saturation négative. Donc je vais me retrouver avec cette tension qui va tendre vers V_{sat-} . Et c'est ce qui va se passer. Donc sa sortie elle va chercher le -15V. Elle va aller chercher la tension de saturation négative. Et est-ce qu'il va pouvoir le faire ? Eh bien, on verra ceci.

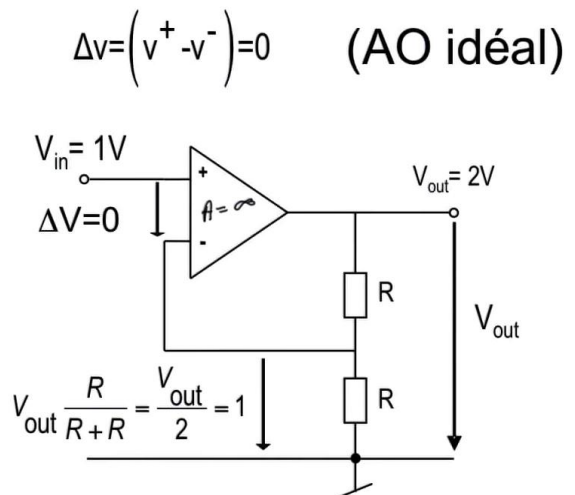
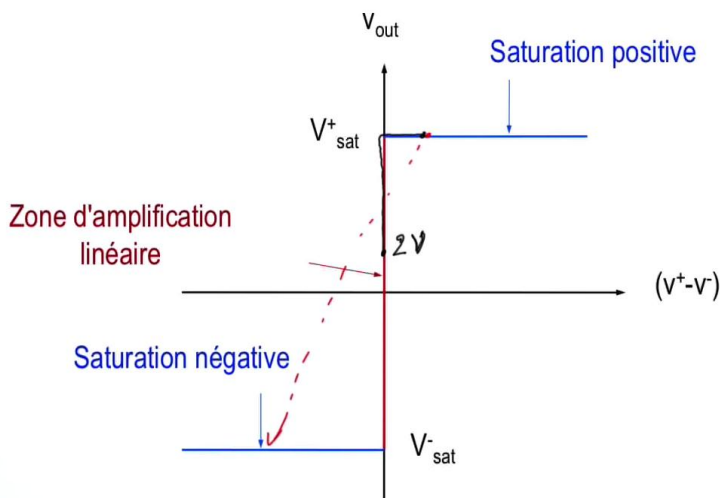
Notes

Summary



2m 39s

Amplificateur Opérationnel en contre réaction



Electronique I

Voilà ce qui va se passer. Je reprends le même scénario. La seule relation qui lie l'entrée à la sortie et qui décrit que lorsque l'amplificateur était à sa saturation positive. Rappelez-vous qu'on était en train de dire tout au début, il s'est retrouvé à cette tension ici. À l'entrée, on avait le 1V. À la sortie, ici, on avait 7,5V. Et les 7,5V sont censés pousser mon ampli de là, et il va aller saturer vers la tension négative. Mais il va faire quoi ? Il va parcourir cette courbe. Donc il va, à partir de cette tension-là, il va descendre sur cette courbe-là et aller chercher la tension de saturation. Jusqu'où ? Il va arriver à un point. Si ce point-là correspond à une tension de sortie, et cette tension de sortie, il va passer par une tension égale à 2V. Et quand il se retrouve à cette tension égale à 2V, et si vous regardez ce qui est écrit sur ce schéma-là, ce schéma décrit une relation absolument linéaire dans laquelle l'ampli ne pourrait plus bouger. Pourquoi ? Parce que tout est vérifié comme loi mathématique. Les lois mathématiques vont dire que son gain A est égal à infini. Si ce gain A est égal à infini et à la sortie 2V, 2V divisé par infini vont dire que ΔV est égal à 0.

Notes

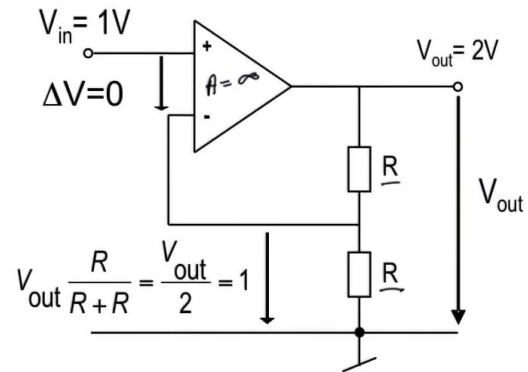
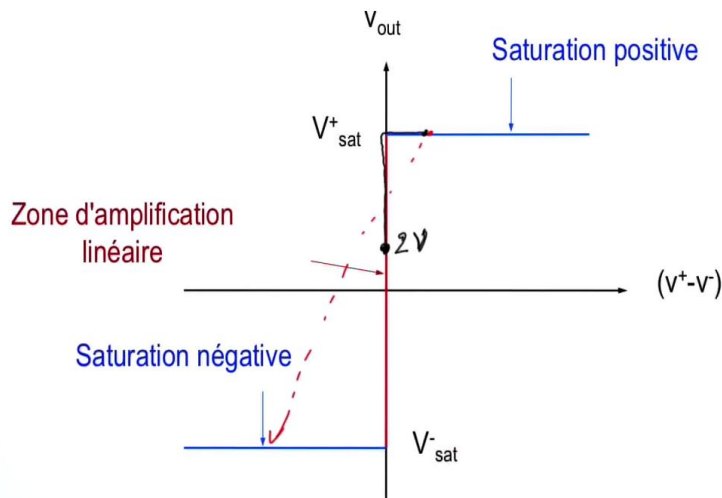
Summary



3m 26s

Amplificateur Opérationnel en contre réaction

$$\Delta v = (v^+ - v^-) = 0 \quad (\text{AO idéal})$$



Electronique I

Si ΔV est égal à 0, donc cette tension-là est égale à cette tension-là. Vérifions si c'est vrai. Bah oui, bien sûr. On a pris un exemple R et R , donc ça divise la tension de sortie par 2 et au moment où il est en train de partir de la tension de saturation en allant chercher sa tension de saturation négative, donc pour lui, il cherchait l'instabilité vers le V_{sat} , il se retrouvait en un point, il ne pourrait plus sortir de l'impasse. On a une relation entre l'entrée et la sortie qui vérifie parfaitement cette relation qui dit que, pour l'ampli lui-même, cette tension est égale à celle-ci, à savoir 1V ici et 1V là. Cette tension-là le relie à une tension de sortie, qui est égale à 2V. Cette tension ici est reliée à celle-ci via le diviseur résistif qui me ramène à ce que $V(\text{out})$ multiplié par 1/2 est égal à 1V, donc il va rester coincé dans ce point-là et il est dans sa zone linéaire. Donc un amplificateur il se retrouve, même si au début il partait de là ou de là, il va se retrouver coincé dans la zone linéaire parce que la relation de circuit quand on a ajouté le diviseur résistif relie la tension de sortie à la tension d'entrée par une loi absolument linéaire, celle qui est écrite ici.

Notes

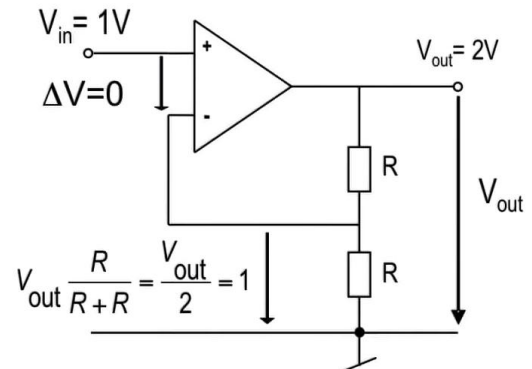
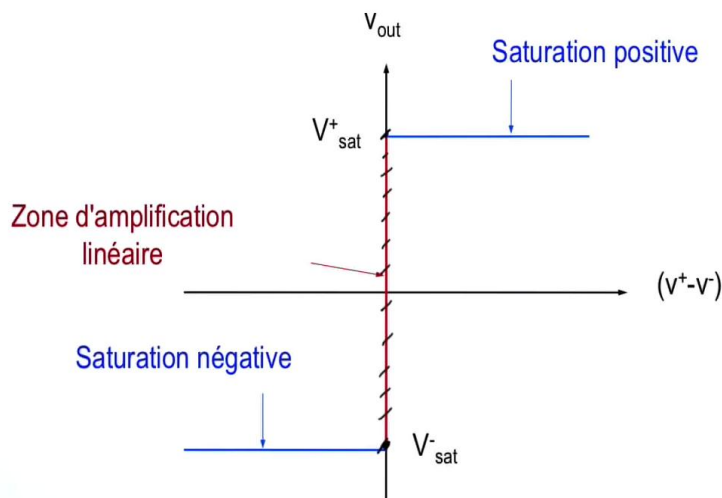
Summary



4m 57s

Amplificateur Opérationnel en contre réaction

$$\Delta v = (v^+ - v^-) = 0 \quad (\text{AO idéal})$$



Electronique I

Donc cette tension va vous dire que la tension de sortie $V(out)$, elle est absolument égale à $V(in)$ qui est multiplié par $(1+R/R)$ qui est cette relation que vous voyez ici. Votre amplificateur se retrouve donc via le diviseur résistif égal à y est égal A fois x . Donc c'est une relation linéaire et il va rester dans la zone linéaire. Analysons de nouveau ce qui se passe dans une zone linéaire. Dans cette zone qu'on montre qui est linéaire de là à là, c'est une zone où tous les points qui appartiennent ici correspondent tous à un état V^+ est égal à V^- . Donc tant que l'amplificateur relie sa tension de sortie à sa tension V^+ et V^- qui correspond à un point qui se retrouve ici, ce genre de relations vont rester toujours en relation entre...

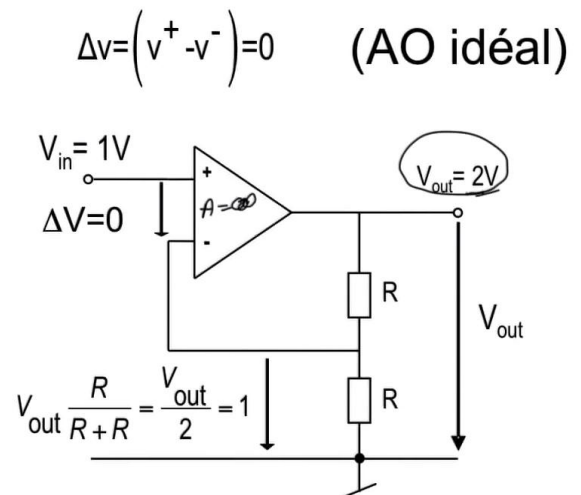
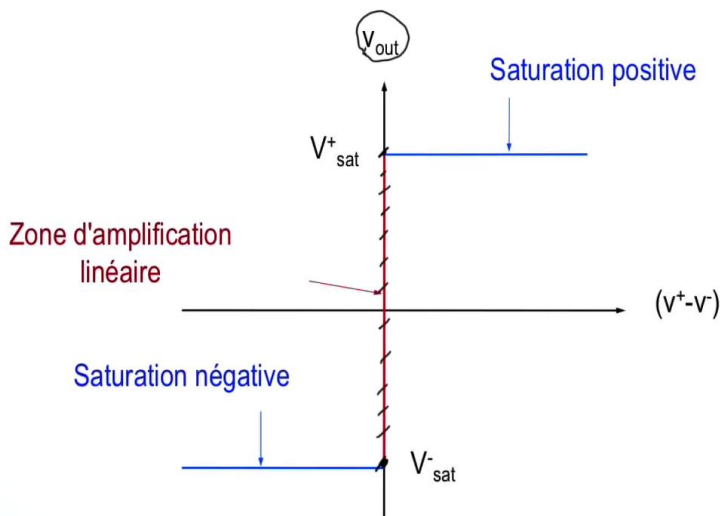
Notes

Summary



6m 15s

Amplificateur Opérationnel en contre réaction



Electronique I

relie la tension $V(in)$ à $V(out)$ et on peut dire pour n'importe quelle valeur de $V(in)$: tant que l'amplificateur n'est ni sur la saturation positive, ni la saturation négative, il est en contre-réaction, c'est-à-dire on prend une proportion de la tension de sortie, on la ramène à l'entrée après avoir multiplié par une certaine constante, et elle a une égalité qui détermine que lorsque son gain là-dedans, et c'est tout à fait le cas, son gain est égal à infini, son gain absolument égal à infini, il va vous garantir que ce ΔV égal à 0 donc n'importe quel point de cette courbe-là vérifie cette relation et votre amplificateur restera là-dedans et on appelle ça amplificateur opérationnel en réaction négative.

Notes

Summary



7m 21s



- AO en boucle ouverte

- Comparateurs.
- Mise en forme de signaux numériques.
- Détection de passage par zéro.

Eh bien, on vient de voir jusqu'à maintenant qu'un amplificateur peut être utilisé en boucle ouverte. On a fait une démonstration de comment un amplificateur, lorsqu'on ajoute un diviseur résistif, il pourrait être utilisé en boucle fermée. Et on va commencer à faire plusieurs circuits qui utilisent l'amplificateur juste pour parcourir les fonctions qui permettent d'intégrer ou de réaliser des fonctionnalités électroniques, que ça soit en boucle ouverte en réaction positive ou en boucle fermée. Je vais commencer juste par vous montrer les quantités d'applications électroniques qui tournent autour de ce qu'on appelle un amplificateur en boucle ouverte. Alors un amplificateur en boucle ouverte pourrait être utilisé comme comparateur, on l'a déjà vu. Il nous permettrait de faire une mise en forme des signaux numériques. Il nous permettrait de faire des détections de passage par zéro. On a regardé ceci aussi sous forme d'une présentation d'un ampli simplement en branchant un signal sur l'entrée positive ou négative et faire la comparaison. Il permet de faire une détection de niveau et plein, plein d'autres applications qui ont une entrée analogique et dont la sortie est numérique.

Notes

Summary



8m 07s



- AO en boucle ouverte
 - Comparateurs.
 - Mise en forme de signaux numériques.
 - Détection de passage par zéro.
 - Détection d'un niveau.
 - Etc....
- Réaction positive
 - Les bascules.
 - Les oscillateurs.
 - Etc....

Electronique I

Maintenant la réaction positive, c'est quelque chose qu'on verra plus tard, c'est comment est-ce qu'on exploite l'amplificateur pour réaliser une bascule ou un oscillateur ou plein d'autres fonctions où la sortie et l'entrée sont absolument non-linéaires mais dont la relation entre l'entrée et la sortie permettrait d'exploiter la capacité de l'ampli à rester avec une tension V_{sat+} ou V_{sat-} .

Notes

Summary



9m 20s



- AO en réaction négative
 - Montages linéaires à gain constant
 - Amplificateur à gain positif
 - Amplificateur inverseur
 - Convertisseur courant-tension
 - Montages linéaires à gain dépendant de la fréquence
 - Filtre
 - Montages non-linéaires
 - Redresseur sans seuil
 - Amplificateur limiteur

Electronique I

Les applications de l'amplificateur maintenant en boucle fermée. Ces applications sont absolument d'une quantité impressionnante parce qu'elles nous permettraient de faire toutes les fonctions linéaires en électronique. Voyons voir comme introduction ce qu'on pourrait faire avec un amplificateur lorsqu'on utilise la sortie ramenée sur la borne négative par une division à travers des résistances ou des impédances. Ça nous permettrait de voir des applications de style tout ce qui est relié à faire un ampli, un amplificateur audio, c'est un signal qui vient d'un micro qui se fait amplifier par un ampli et renvoyé à la sortie. Le gain peut être positif ou négatif. On peut faire des convertisseurs courant-tension, donc recevoir un signal qui est un courant à l'entrée et le convertir en tension à la sortie. On peut faire plein de fonctions liées à la fréquence, donc faire des filtres. Et on finira après avec des montages non-linéaires, tels que des redresseurs sans seuil ou des amplificateurs limiteurs. Et voilà avec ceci on vient de terminer une introduction pour l'amplificateur opérationnel et on a vu qu'en mettant l'amplificateur opérationnel en boucle fermée, donc en ajoutant deux résistances qui viennent amener une partie de la tension de sortie sur la borne négative, on obtient avec ça un amplificateur qui a un gain, c'est un gain positif et toujours supérieur à 1.

Notes

Summary



9m 46s