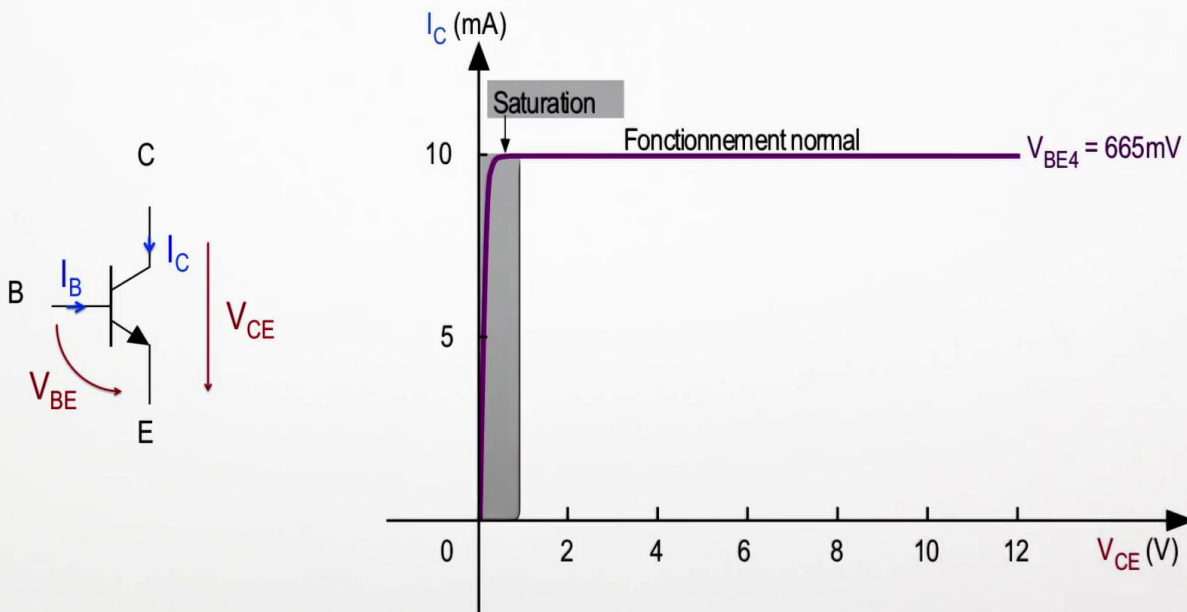


Caractéristiques du transistor $I_c = f(U_{CE})$



Electronique II

On a vu le transistor dans ses caractéristiques de transfert, c'est-à-dire $V_{be} = f(I_c)$, donc la tension d'entrée et le courant de sortie. On a vu la relation entre I_b et I_c qui nous a donné le β du transistor. Et maintenant, nous allons étudier l'effet transistor, c'est-à-dire cette source de courant que l'homme a voulu fabriquer pour faire des circuits électroniques. On va passer sur la caractéristique de sortie d'un transistor bipolaire. Si vous regardez cette caractéristique qui est là et que vous regardez ce qu'il y a sur les axes, je reviens sur ce schéma. Là, j'ai I_c et là, j'ai V_{be} et je suis en train de regarder V_{ce} . J'aimerais bien voir ce qui va se passer avec le transistor quand V_{ce} va varier. Toute notre attention est sur ce V_{ce} , étant donné qu'on a démontré déjà qu' I_c est commandé par V_{be} . On a vu que le courant-là est commandé par ceci. Comment cet effet transistor est et quelles sont les caractéristiques qui nous permettent d'analyser ce qui va se passer à la sortie ? Rappelez-vous, la sortie ça va être souvent entre collecteur et émetteur ou émetteur ou collecteur, ça dépend de quel côté on va brancher notre charge. C'est la loi $I_c V_{ce}$.

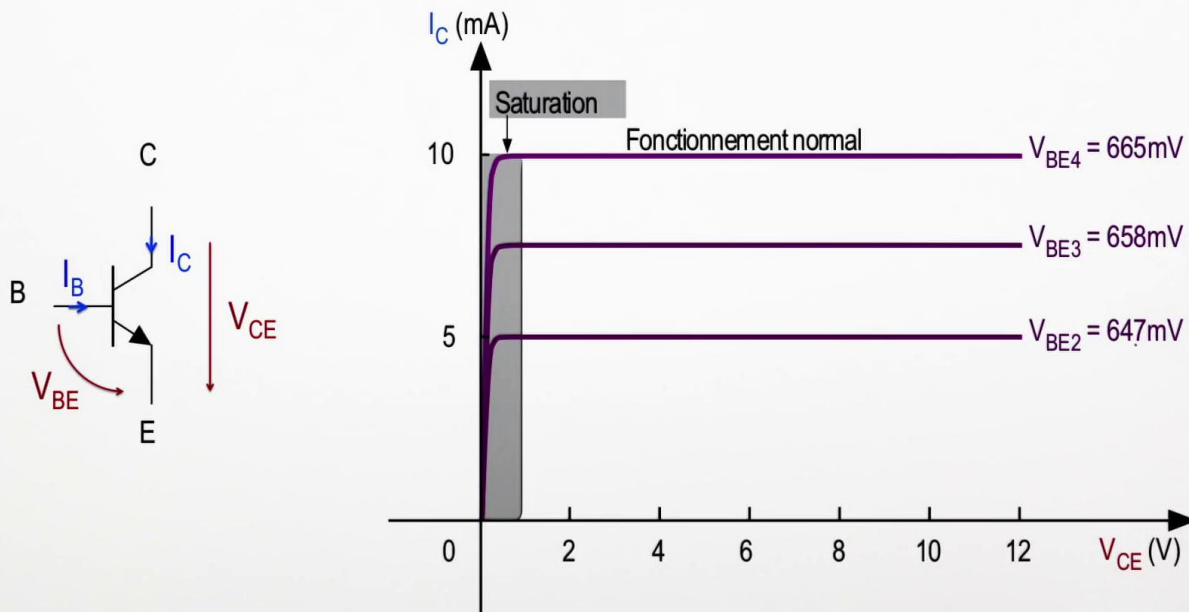
Notes

Summary



0m 04s

Caractéristiques du transistor $I_C = f(U_{CE})$



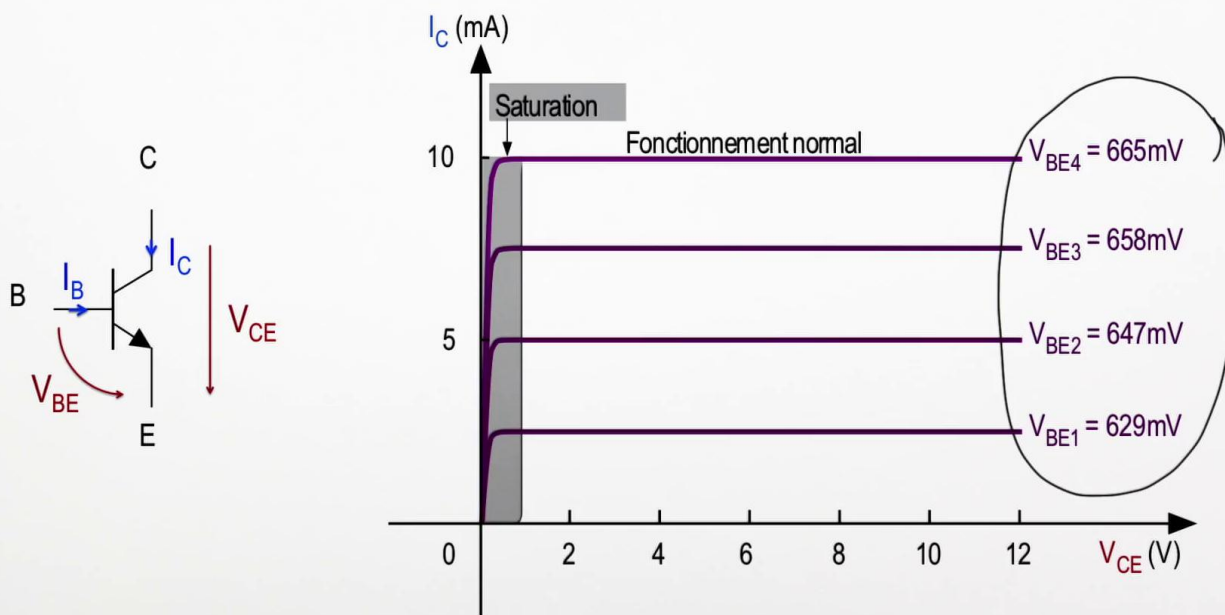
Mais regardez ce que j'ai noté ici, à une tension constante je viens de mettre une tension V_{be4} , je l'ai appelée 4, est égale à 665 mV. Donc, pour une tension ici de l'ordre de grandeur de U_j , mais bien sûr U_j on avait dit que c'était l'exponentielle et que ça c'est une valeur qui est prise sur la loi exponentielle. Quand vous regardez là, vous observez que le courant est absolument jusqu'ici indépendant de la variation de la tension U_{ce} . Vous faites varier U_{ce} comme vous le souhaitez. Donc, vous faites varier U_{ce} dans toute cette plage-là, vous verrez qu' I_C n'est absolument pas affecté par ce qui se passe. Donc, c'est une source du courant. Le courant est entièrement commandé par ça parce que si maintenant vous variez V_{be} , si tout d'un coup vous mettez une autre tension V_{be} , regardez ce qui se passe. J'ai mis une tension légèrement inférieure et j'ai baissé le courant avec, bien sûr c'est commandé par ça. Cette tension-là, je l'ai baissée, le courant va la suivre sur la fameuse loi exponentielle qu'on avait vue. Si vous continuez à faire la même chose, vous changez V_{be} et vous mettez encore une tension plus faible. Mais quand je dis plus faible, regardez la différence, on est toujours autour de la même valeur.

Notes

Summary



Caractéristiques du transistor $I_c = f(U_{ce})$



Electronique II

N'oubliez pas que la commande d' I_c par V_{be} est une loi exponentielle, donc il suffit de peu de variation sur ce V_{be} pour que le courant varie exponentiellement par rapport à ça et c'est ce que je suis en train de faire. Je vais encore baisser, donc j'arrive à une certaine valeur de V_{be} . À chaque fois que je bouge cette tension-là, ce courant change avec. Donc, j'augmente la tension, je baisse la tension et j'ai des sources de courant. On appelle ça des sources de courant commandées qui vont suivre la variation de la tension V_{be} . J'insiste sur le fait que quand vous regardez la variation de V_{be} , n'oubliez pas que c'est commandé par une loi exponentielle, donc très peu de variation ici induit beaucoup de variation sur le courant ici. C'est ce qui explique pourquoi j'ai des variations entre 629 mV à 665 mV qui font varier le courant de quelque chose de l'ordre de 2,5 mA à 10 mA. C'est cette tension-là qui n'a pas d'effet, mais observez bien, quand la tension V_{ce} arrive quelque part dans cette zone qu'on appelle la zone de saturation, on va l'expliquer, et surtout quand V_{ce} tend vers 0 et tout près de 0, cette superbe source de courant et cette valeur constante du courant I_c n'est plus aussi constante qu'on ne l'imagine, ça commence à chuter.

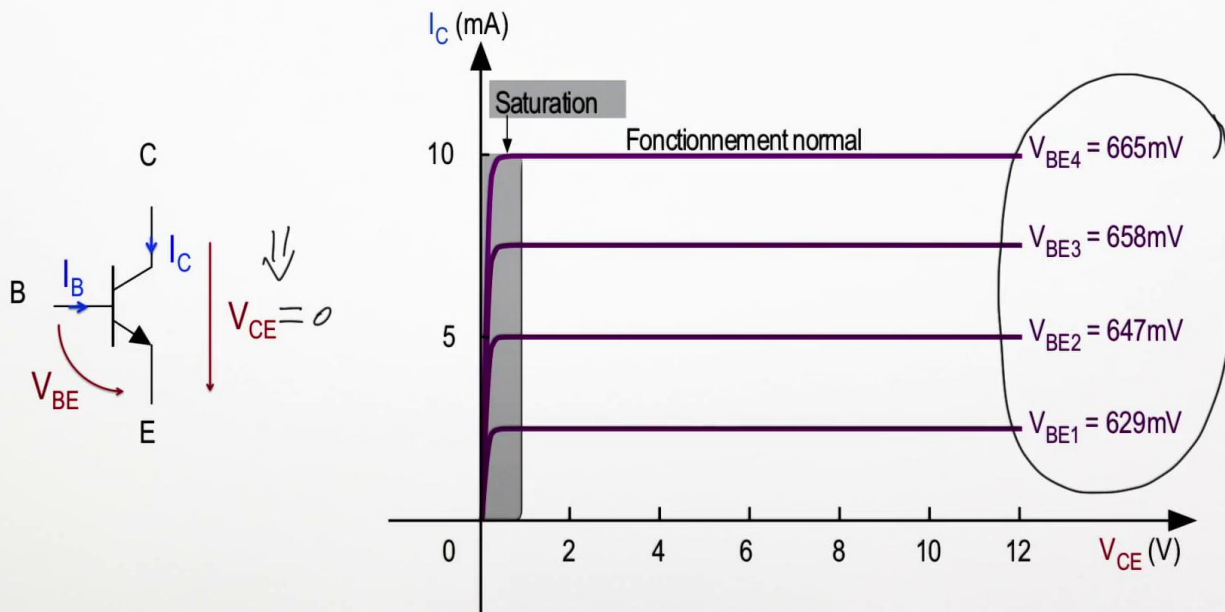
Notes

Summary



3m 02s

Caractéristiques du transistor $I_c = f(U_{ce})$



Electronique II

Lorsque V_{ce} est égale à 0, en première approximation le transistor entre dans quelque chose qu'on appelle la saturation. Et j'aimerais bien insister là-dessus avant de passer sur une explication de nature autre. On a dit que V_{ce} n'affecte pas le courant I_c . Je suis en train de dire si et seulement si V_{ce} est égale à 0, ceci affecte. C'est simplement cantonné dans cette condition-là que nous perdons la caractéristique de transistor en source de courant. La valeur du courant que nous avons est contrôlée par le V_{be} . C'est le fameux robinet à électrons qui permet à ce transistor tant que V_{ce} n'est pas égale à 0 de rester en fonctionnement normal. Je viens d'ajouter un mot supplémentaire et un deuxième mot aussi, je parle d'un transistor qui conduit, mais quand il conduit, il a deux états. Un état qu'on l'appelle normal, c'est ce qui va nous intéresser dans les circuits analogiques, et un état qu'on appelle saturation, c'est quand la tension U_{ce} devient égale à 0. Je vous prie de retenir ces deux choses et de vous rappeler que finalement I_c commandé par V_{be} n'a plus cette loi qui nous intéresse lorsque V_{ce} est égale à 0. Qui va décider que V_{ce} est égale à 0 ? C'est vous qui allez le décider, c'est votre circuit.

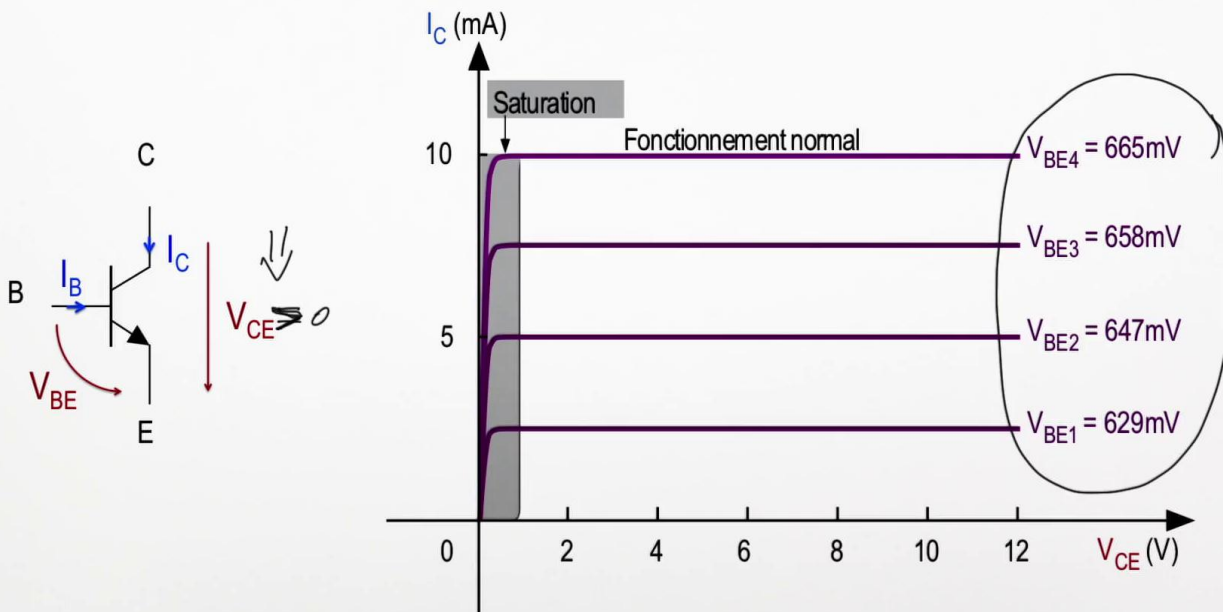
Notes

Summary



4m 34s

Caractéristiques du transistor $I_c = f(U_{ce})$



Electronique II

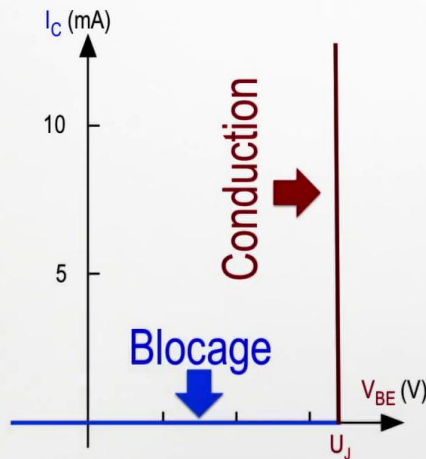
Si par hasard, vous mettez une résistance dans laquelle vous faites passer le courant (I_c), plus le courant (I_c) augmente, plus la chute de tension au bord de cette résistance va augmenter. Donc, vous risquez vous-même de saturer le transistor. Ce n'est pas une caractéristique propre au transistor, c'est à vous dans votre circuit de veiller à ce que V_{ce} soit supérieur ou strictement supérieur à 0 pour que vous garantissiez que votre transistor est dans un fonctionnement normal. C'est comme si vous étiez en train de dire "Je veux utiliser le transistor de là à certaines valeurs", c'est à vous de décider. Mais veuillez à ce que ce V_{ce} n'entre pas ici parce que je n'ai plus ce comportement que je vois ici.

Notes

Summary



- **Modèle linéaire grands signaux (DC):**
 - Jonction BE conduit, $V_{BE} \approx U_J$
 - Jonction BE Bloquée, $V_{BE} < U_J$
- **Modèle linéaire petits signaux (AC):**



Electronique II

J'aimerais bien commencer maintenant à introduire la modélisation de ce qu'on a présenté jusqu'à présent. Je vous ai parlé de modèle linéaire grands signaux, on va l'appeler grands signaux. Et j'insiste, on va parler d'un mode DC, c'est-à-dire que nous sommes dans le monde des courants et tensions continus. On va parler de ce modèle et ce modèle-là va être complètement différencié de ce modèle qu'on appelle modèle linéaire petits signaux. On va parler de AC. La différence fondamentale entre l'un et l'autre, celui-ci va nous servir toujours pour polariser le transistor. Ceci va nous permettre d'utiliser le transistor pour amplifier des signaux et permettre à des signaux linéaires d'utiliser le transistor. Rappelez-vous, le transistor peut être bloqué. Et rappelez-vous que le transistor peut être saturé. Ces deux mots qu'on a retenus tout à l'heure, bloqué et saturé, sont les deux mots-clés qui vont nous garantir que si le transistor n'est ni bloqué ni saturé, je peux l'utiliser et là je parle de modèle linéaire petits signaux. Mais vous aurez l'occasion de bien comprendre ceci avec des exemples. Quand je prends le modèle linéaire grands signaux, je rappelle aussi que la jonction base-émetteur pour que le transistor conduise doit être de l'ordre de grandeur de EG.

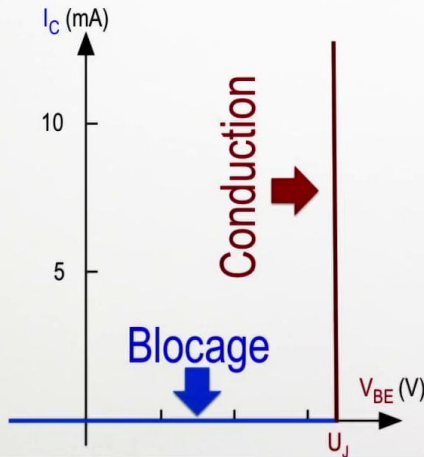
Notes

Summary



6m 44s

- **Modèle linéaire grands signaux (DC):**
 - Jonction BE conduit, $V_{BE} \approx U_J$
 - Jonction BE Bloquée, $V_{BE} < U_J$
- **Modèle linéaire petits signaux (AC):**



Electronique II

Donc, je vais utiliser ce modèle. Croyez-moi, c'est le modèle que vous allez tout le temps utiliser quand vous posez votre transistor dans un montage et que vous mettez des tensions et du courant continu avant de superposer quoi que ce soit comme signaux variables qu'on aimerait bien amplifier. On est dans un monde purement DC et on va utiliser ce modèle, il est d'une simplicité énorme. Votre tension, si vous pouvez garantir que V_{be} est de l'ordre de grandeur de U_J , sachez que le transistor va conduire, donc sachez que vous allez avoir un courant dans le transistor. Quelle est la valeur de ce courant ? Personne ne le sait, ça il faudra le mettre dans le circuit. Mais il y a une chose, s'il y a un courant dans le transistor, vous pouvez tout de suite remplacer V_{be} par U_J . C'est une approximation et c'est une approximation uniquement parce qu'on a remplacé la loi exponentielle par ceci. Je prends le transistor et je dis "Si je n'ai pas V_{be} est égale à U_J , donc je suis quelque part inférieur", sachez qu'il n'y a plus de courant qui passe ni dans le collecteur ni dans la base. C'est qu'à la limite, si vous êtes ici, le transistor vous l'enlève du circuit et vous ne verrez rien du tout.

Notes

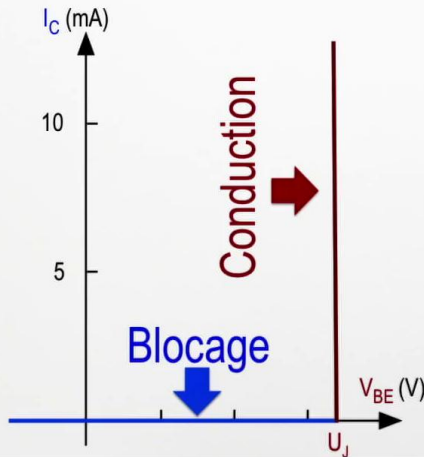
Summary



8m 15s

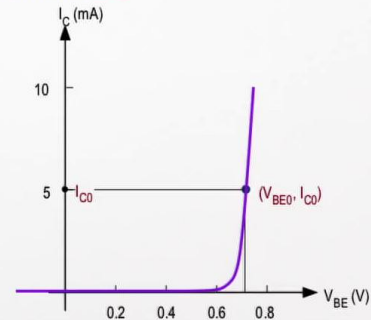
• Modèle linéaire grands signaux (DC):

- Jonction BE conduit, $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BE Bloquée, $V_{BE} < U_J$



• Modèle linéaire petits signaux (AC):

- Le transistor est en conduction
- Linéarisation autour d'un point de fonctionnement DC



Electronique II

On a deux conditions d'utilisation qui nous donnent tout de suite une tension qu'on peut utiliser en disant "Le transistor conduit. J'ai observé qu'il y a un courant dans le collecteur. Donc, il pourrait y avoir en courant dans la base puisque les deux sont linéairement proportionnels". À ce moment-là, je vais dire "Vbe est égale à U_J et cette courbe est en train de me le dire". La loi qui nous montre quel est le modèle linéaire grand sillon en DC se résume à cette partie de cette courbe et cette partie. Pas de courant, un courant non défini, mais qui existe, mais surtout dès qu'il existe, il y a une tension U_J . J'aimerais bien prendre le modèle linéaire petits signaux. Regardez ce que j'ai dessiné là et regardez ce que j'ai dessiné ici. Là, je ne dessine pas ça, ça je vais l'utiliser simplement pour faire une simplification du calcul et pour dire Vbe est égale à U_J , c'est tout ce que je vais sortir de ceci. Je vais passer maintenant sur la vraie loi exponentielle. Et j'insiste sur le fait que vous verrez bien que la loi elle-même analytiquement va me servir, mais c'est plutôt la dérivée de cette loi qui va me servir que la loi elle-même.

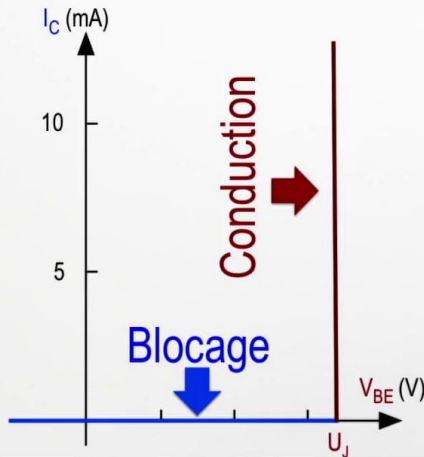
Notes

Summary



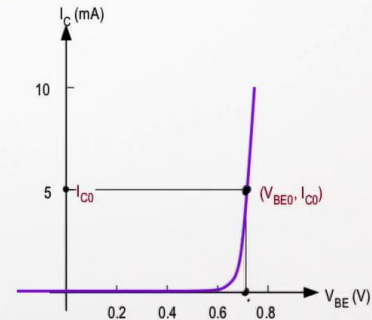
• Modèle linéaire grands signaux (DC):

- Jonction BE conduit, $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BE Bloquée, $V_{BE} < U_J$



• Modèle linéaire petits signaux (AC):

- Le transistor est en conduction
- Linéarisation autour d'un point de fonctionnement DC



Electronique II

Si vous me garantisiez que le transistor conduit, donc que vous êtes là, et que cette tension est égale à ça, donc vous êtes ici. Si quelqu'un peut vérifier que V_{be} est égale à U_J , de l'ordre de grandeur c'est 0,6; 0,65; 0,71; tout ça signifie qu'on est de l'ordre de grandeur de cette tension de jonction. Sachez que votre transistor est en train de conduire. Donc, vous êtes quelque part ici. Comme on a approximé ça par une droite, là je prends la vraie loi exponentielle. Il y a un courant qui traverse votre transistor et ce courant-là est le courant I_C et pour lequel il y a bien sûr une tension de l'ordre de ce U_J . Mais alors si vous superposez maintenant à cette tension qui est là, qui n'est bien sûr pas celle-ci parce que c'est une approximation grossière, si vous mettez ce point-là dans la loi exponentielle, vous êtes sur un point de fonctionnement, d'où le nom point de fonctionnement. Il y a un courant continu et une tension V_{be0} d'une valeur donnée. Sachez que votre transistor est sur cette loi ou sur cette pente exponentielle de la relation I_C V_{be} . Qu'est-ce qui se passe ici? Ce qui va se passer, lorsque vous prenez cette loi et cette explication que je viens de donner et vous prenez le point qu'on vient de voir tout à l'heure avec un courant continu, une tension continue.

Notes

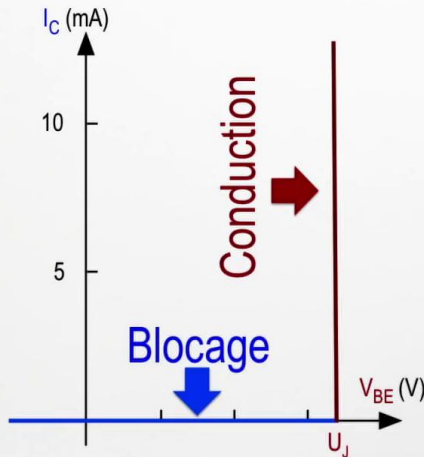
Summary



10m 37s

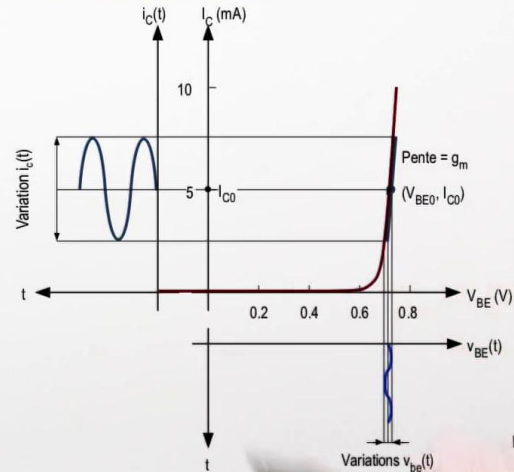
• Modèle linéaire grands signaux (DC):

- Jonction BE conduit, $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BE Bloquée, $V_{BE} < U_J$



• Modèle linéaire petits signaux (AC):

- Le transistor est en conduction
- Linéarisation autour d'un point de fonctionnement DC



Electronique II

Et vous venez là, superposer une petite variation, on appelle ça accroissement. Je vous rappelle quand on a regardé la caractéristique de sortie, on était en train de parler de mV là-dedans, donc si vous prenez quelques variations V_{be} de quelques mV, vous allez voir une variation du courant qui va la suivre. Rappelez-vous que V_{be} , c'est le robinet qui contrôle le courant qui passe, et on a fixé un point fixe puis on a commencé à bouger autour de ce point fixe pour qu'on commande un courant, et ce courant-là, il va nous donner un courant dans le collecteur qui est à l'image de cette tension. C'est ça le transistor: il vous a pris V_{be} , il l'a transformé en un courant I_c . Et si cette loi-là et celle-ci sont linéaires, vous avez trouvé, ce qu'on va appeler la transconductance plus tard, c'est-à-dire, l'approximation de la loi exponentielle autour de ces deux points qu'on a extraits de ceux-ci et qu'on a rapportés à cette courbe-là. Et on se trouve un autre point et si vous faites varier cette tension-là entre base-émetteur, ça va vous commander le courant dans le collecteur. Et celui qui dit que j'ai un courant dans le collecteur d'une valeur donnée, il suffit de jeter ce courant dans une résistance, ça devient une tension.

Notes

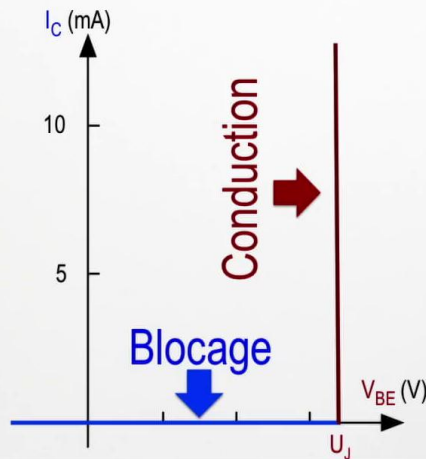
Summary



12m 07s

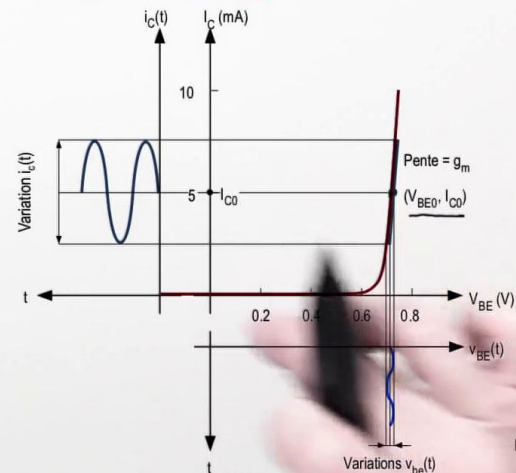
• Modèle linéaire grands signaux (DC):

- Jonction BE conduit, $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BE Bloquée, $V_{BE} < U_J$



• Modèle linéaire petits signaux (AC):

- Le transistor est en conduction
- Linéarisation autour d'un point de fonctionnement DC



Donc, j'ai converti une tension V_{be} en un courant. Si je mets ce courant-là, qui est à l'image de V_{be} , je trouverais une tension qui est à l'image de ce courant. Et ça, on le fait à travers la résistance. Donc, ce que j'aimerais bien que vous reteniez de cette courbe-là: quand je parle d'un modèle AC, c'est que sûrement j'ai déjà utilisé le modèle DC. Et que quand j'ai utilisé le modèle DC, j'ai admis une approximation, mais j'ai admis, je ne connais pas la valeur exacte. Mais, quand j'ad mets ça et je fais un calcul DC, ça va me permettre de connaître des valeurs qui vont sortir ici. Et ces valeurs qui vont sortir ici vont me permettre de faire l'approximation que là maintenant, je suis sur la loi exacte. Mais de cette loi exacte, qu'est-ce que je dois prendre? Dois-je prendre toute cette courbe? Pas du tout!

Notes

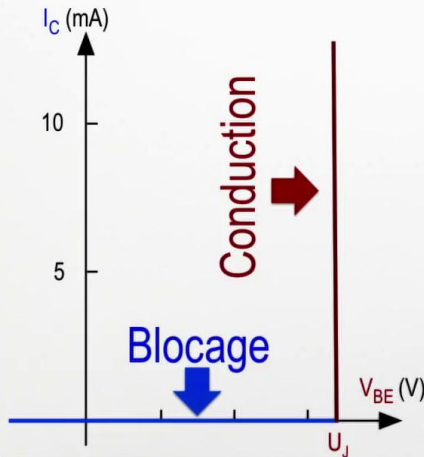
Summary



13m 26s

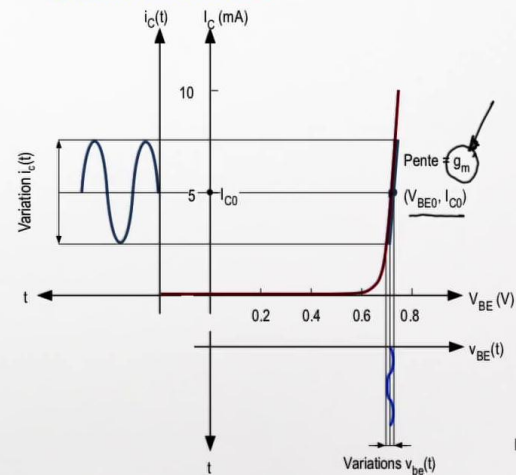
• Modèle linéaire grands signaux (DC):

- Jonction BE conduit, $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BE Bloquée, $V_{BE} < U_J$



• Modèle linéaire petits signaux (AC):

- Le transistor est en conduction
- Linéarisation autour d'un point de fonctionnement DC



Electronique II

Est-ce que je pourrais me contenter, par une approximation d'une petite partie de cette courbe, qui est la tangente sur ce point-là et je fais l'approximation que la pente de la tangente que je vais appeler le G_m , c'est ça, la conversion de V_{be} en un courant, qu'on va appeler la transconductance, ça, ça signifie que je suis dans AC et je n'ai qu'à connaître la valeur de G_m et ça, ça va être un objectif en soi, sur comment on extrait le G_m d'un transistor, donc quelle est la pente de la tangente que nous observons là, sur cette caractéristique et une fois qu'on a ça, vous verrez la porte de l'utilisation des modèles linéaires est grande ouverte, elle va nous permettre de considérer que toute variation de tension se transforme en une variation de courant. Et que cette variation de courant pourrait, si l'on souhaite, soit la garder en courant, soit la mettre dans une résistance et la convertir en une tension. On aurait fait avec ça, un amplificateur de tensions: je prends une variation base-émetteur et je vais regarder son image en courant avec le courant de sortie et je vais mettre ce courant de sortie dans une résistance donc, je le convertis en une tension de sortie et ça va être le premier ampli qu'on va étudier plus tard.

Notes

Summary

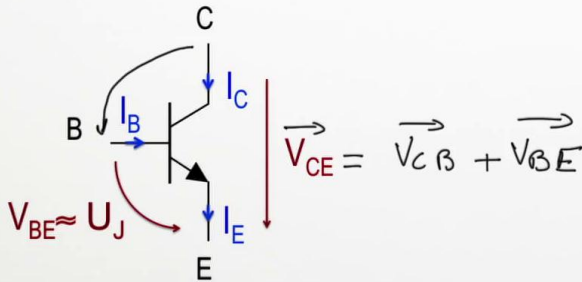


14m 15s

• Fonctionnement normal:

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC bloquée: $V_{BC} < U_J$ ou $V_{CE} > 0$

• Fonctionnement saturé



Electronique II

J'aimerais bien, maintenant, reprendre ces différentes choses et utiliser le transistor dans le monde normal. J'aimerais aussi répéter qu'on avait dit que quand un transistor conduit, il y a un risque qu'il soit saturé, c'est lorsque U_C est égal à zéro. Alors, j'aimerais bien différencier les deux: le transistor conduit, dès que j'ai dit que le transistor est en train de conduire, je peux tout de suite dire, lorsqu'un transistor conduit, la jonction base-émetteur est de l'ordre de grandeur d' U_J . Ça, je pense que tout le monde maintenant a compris, que le modèle linéaire par segment dans lequel j'ai fait cette abstraction immense, qu'il n'y a pas d'exponentielle, que j'ai deux parties qui décrivent l'exponentielle. Là, dès qu'on me dit qu'il y a un courant I_C , je vais vous dire: "oui la tension V_{be} est de l'ordre du U_J . Qu'est-ce qu'il va se passer avec cette jonction-là? Donc, le transistor, il a: collecteur, base, émetteur. Je vais écrire vectoriellement ce qu'il se passe avec V_{ce} , je vais écrire: $V_{ce} = V_{cb} + V_{be}$. Donc, ces trois vecteurs, c'est une addition vectorielle. V_{ce} , c'est de là à là, V_{cb} est de là à là. Donc, ce vecteur-là est égal à la somme de ça plus ça et c'est ce que je viens de noter ici.

Notes

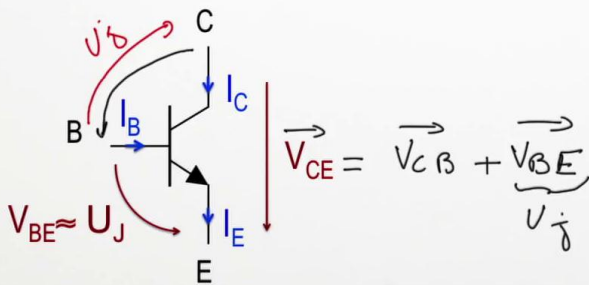
Summary



• Fonctionnement normal:

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC bloquée: $V_{BC} < U_J$ ou $V_{CE} > 0$

• Fonctionnement saturé



Electronique II

Sachant que là, je viens de dire: "quand le transistor va conduire, j'ai tout le temps, ça, de l'ordre de grandeur de j". Donc ça, je ne vais pas le modifier. Ça, ça va rester comme ça. Donc, qu'est-ce qu'il se passe avec V_{cb} ? V_{cb} est inférieur à U_j , pourquoi? Le transistor est un mode normal, c'est lorsque la tension de là à là est tout le temps positive. Donc, si je pose mes deux doigts là, le potentiel-là est supérieur au potentiel ici. Ce potentiel-là est fixe. Donc, la différence entre ça et ça, elle doit être positive dans ce sens-là. Donc, c'est une jonction V_{cb} positive donc, V_{bc} , elle doit être négative et inférieure à U_j parce que, dès que la jonction commence à s'inverser donc, lorsque la jonction commence à être positive dans ce sens-là, elle ne peut pas non plus aller au-delà d'une tension U_j , pourquoi? Parce que je vais avoir une jonction PN ici, comme une diode, une jonction PN ici comme une diode. Et une diode, elle nous impose aussi une tension U_j et U_j . Si on prend en premier ordre, si ça est égal à ça donc, U_{ce} va être égal à zéro. Donc, si ceci égal à $-U_j$, rappelez-vous que ça, c'est V_{cb} , donc V_{bc} est égal U_j , donc V_{cb} égal à $-U_j$, ces deux choses vont être égales à zéro et là, nous allons nous trouver dans le mode saturé.

Notes

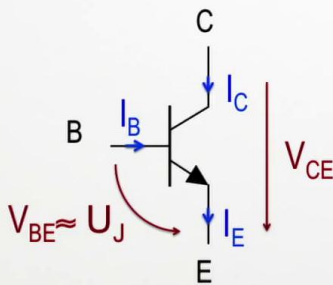
Summary



17m 04s

• Fonctionnement normal:

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC bloquée: $V_{BC} < U_J$ ou $V_{CE} > 0$
- $I_C = \beta I_B$ et $I_E = I_B + I_C = I_B + \beta I_B = I_B(1 + \beta) \approx I_C$



• Fonctionnement saturé

Electronique II

Donc, pour garantir que mon transistor est entièrement dans le mode normal, je dois à tout prix garantir que V_{be} égal à U_J et V_{bc} inférieur à U_J , qui induit que V_{ce} est supérieur à zéro donc, c'est une tension positive. Donc, c'est sûr que ce potentiel de collecteur peut baisser plus bas que le potentiel de base et il peut tendre vers zéro et à ce moment-là, cette jonction devient positive dans l'autre sens et mon transistor va être saturé. À ce moment-là et uniquement pendant ce mode de fonctionnement, je peux dire que le courant I_C est linéairement proportionnel à β . Et le courant I_E , c'est les deux courants qui rentrent dans mon transistor, se somment et ça sort par l'émetteur. Donc, $I_E = I_B + I_C$. Donc, si vous remplacez le I_C , ici par β fois I_B , vous pouvez écrire ça comme ceci: vous avez un courant I_E qui est égal à I_B qui multiplie $1 + \beta$, le β , on avait dit que c'est quelque chose d'assez grand, c'est de l'ordre de 100, 200, 300 + 1. Donc, le 1, je peux le négliger et je me trouve avec le courant I_E est à peu près égal à I_C . C'est une approximation qui tient tout à fait la route, que ce courant-là, il est si petit comparé à ceci, celui-là, il est 200 à 300 fois supérieur, ce qui fait que le I_E , c'est à peu près égal à ce courant I_C .

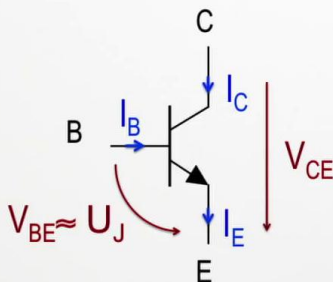
Notes

Summary



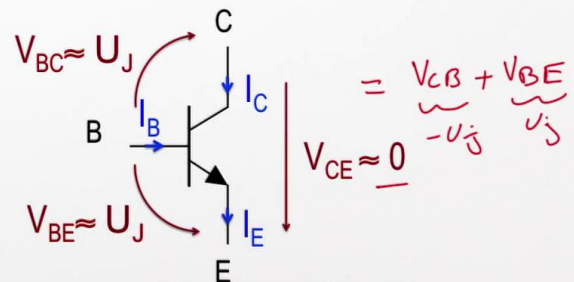
• Fonctionnement normal:

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC bloquée: $V_{BC} < U_J$ ou $V_{CE} > 0$
- $I_C = \beta I_B$ et $I_E = I_B + I_C = I_B + \beta I_B = I_B(1+\beta) \approx I_C$



• Fonctionnement saturé

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC conduit: $V_{BC} = U_J$ ou $V_{CE} \approx 0$



Electronique II

Et tout ça, dans la condition normale parce qu'on a pu garantir que la jonction Vcb est positive dans ce sens-là et que Vce reste, à ce moment-là, strictement positif. Donc, la tension de là à là est tout le temps positive. Maintenant, on va voir ce qu'il va se passer avec le transistor, quand il est saturé. Voici ce qu'il se passe avec un transistor saturé, cette ligne et cette ligne sont les mêmes. Le transistor conduit, dans les deux cas, le transistor conduit un courant. Donc, dès qu'il conduit un courant, on avait vu que le Vbe est d'office égal à U_J . Et là, il y a une erreur, ce "S" n'a pas sa place, ici. Donc, ici, vous avez le UBE est égal à U_J . Mais, on vient de voir que, si vous prenez Vce qui est égal à $V_{cb} + V_{be}$ et que vous mettez ici U_J et vous mettez ici $-U_J$, cette tension-là est égale à zéro. Si ça est égal à zéro, c'est-à-dire, de là à là, j'ai une tension où mon transistor commence à conduire, enfin plutôt, cette jonction à une tension positive dans ce sens-là et cette jonction-là a une tension positive dans ce sens-là, Vce est égal à zéro et là, c'est la condition pour laquelle votre transistor est saturé. Alors, qu'est-ce qu'il se passe avec un transistor saturé ?

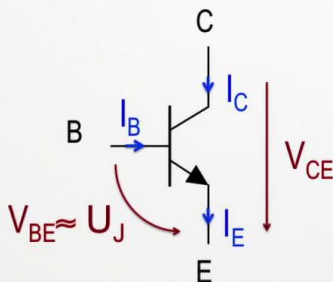
Notes

Summary



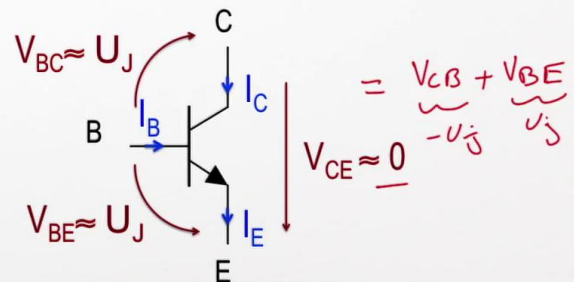
• Fonctionnement normal:

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC bloquée: $V_{BC} < U_J$ ou $V_{CE} > 0$
- $I_C = \beta I_B$ et $I_E = I_B + I_C = I_B + \beta I_B = I_B(1 + \beta) \approx I_C$



• Fonctionnement saturé

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC conduit: $V_{BC} = U_J$ ou $V_{CE} \approx 0$



Electronique II

Un transistor saturé, vous avez tué cette loi. Cette loi-là, elle n'est plus correcte. Vous ne pouvez plus parler de la relation entre courant de base et courant de collecteur, ça c'est d'un côté et dans la caractéristique de sortie, vous ne pouvez plus parler d'une source de courant. Donc, ce transistor-là, ici, la tension base-émetteur commande le collecteur. Ici, la tension base-émetteur ne commandera plus le courant du collecteur lorsque V_{ce} est égal à zéro et nous ne pouvons pas parler d'un transistor qui pourrait être utilisé dans ce circuit analogique. Vous verrez que c'est un transistor qu'on pourrait utiliser dans un circuit numérique. Donc, j'aimerais bien qu'on fasse la différence entre les deux et que plus tard, on va voir que saturer un transistor, c'est lié aux circuits, ça n'a aucun effet sur le transistor lui-même, ce n'est pas lié à ses caractéristiques, c'est lié au circuit dans lequel nous l'avons placé à un moment donné où le courant est augmenté d'une manière que la tension V_{ce} va devenir égale à zéro et à ce moment-là, on ne peut plus parler de ceci.

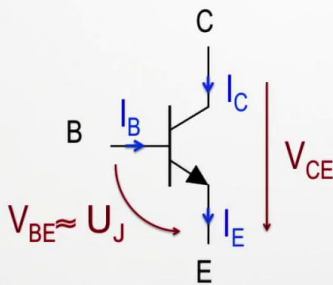
Notes

Summary



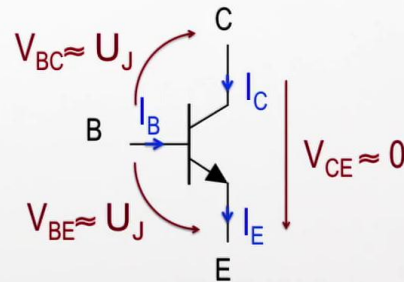
• Fonctionnement normal:

- Jonction BE conduit: $V_{BE} \approx U_J$
- Jonction BC bloquée: $V_{BC} < U_J$ ou $V_{CE} > 0$
- $I_C = \beta I_B$ et $I_E = I_B + I_C = I_B + \beta I_B = I_B(1+\beta) \approx I_C$



• Fonctionnement saturé

- Jonction BE conduit: $V_{BE} = U_J$
- Jonction BC conduit: $V_{BC} = U_J$ ou $V_{CE} \approx 0$
- $I_C \neq \beta I_B$ avec $I_{Bsat} > I_{Csat}/\beta$



Electronique II

Nous devons, à ce moment-là dire que I_C est différent de β fois I_B et là, nous parlons d'un courant de saturation et on dit le courant de saturation dans la base va être, bien sûr, supérieur à cette loi qu'on avait trouvée, ici, β fois I_B ou I_C égale β fois I_B , ce courant peut augmenter et il n'y a rien qui va l'empêcher si on ne le freine pas à coups de résistance. Et voilà, je crois que là, on a analysé ce qu'il se passe avec le transistor quand il a conduit et quand il se trouve dans le monde normal et dans le monde saturé, et à gauche on peut utiliser le transistor dans un montage linéaire, il se comporte comme une source de courant. À droite, ça va dépendre de ce qu'on a mis comme limitations, mais c'est un transistor qui ne serait plus utilisé dans un circuit analogique.

Notes

Summary



23m 02s