

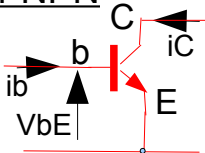
Le Transistor NPN

Données

pour un petit
transistors NPN

$$V_{be} = 0,6 \text{ à } 27^{\circ}\text{C}$$

$$i_C = \beta i_b \quad \beta \text{ ou } \beta\text{éta} = 100$$



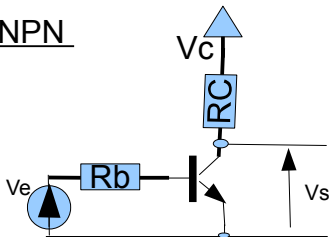
Utilisons un NPN

Valeurs

$$R_C = R_b = 1\text{K}$$

$$V_c = 10\text{V}$$

$$V_e = 0,62 \text{ V}$$



Question

Calculez la valeur de V_S !

Faites vos calculs puis répondez

OUI Savez vous ? **NON**

Quelles sont vos propositions ?

Rappel de la question

Propositions $V_s = ?$

2V

4V

8V

Pour quelle tension V_e le transistor commence t'il à se saturer .

0,7V

0,8V

1V

Je ne sais pas

Mauvaise réponse

Aide

Refaire

8 V c'est OK

Continuez l'exo

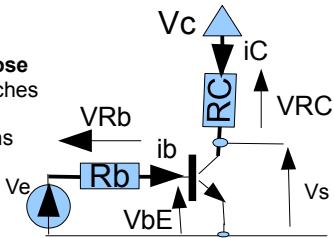
J'espère que vous n'avez pas répondu au hasard, sinon allez consulter l'aide .

aide

aide

Première chose

Poser les flèches
des courants
et des tensions



Seconde chose

Décrire la maille d'entrée

$$V_e - V_{rb} - V_{bE} = 0$$

Notez : $V_{rB} = i_b R_b$ Alors

$$V_e - R_b i_b - V_{bE} = 0$$

Troisième chose

décrire la maille de sortie

$$V_c - V_{RC} - V_s = 0$$

Notez $V_{RC} = I_C R_C = \beta i_b R_C$

$$V_c - \beta i_b R_C - V_s = 0$$

On sort

$$V_s = V_c - \beta i_b R_C$$

Quatrième On repère que i_b est dans les 2 mailles

On extrait donc i_b de la maille d'entrée

$$i_b = (V_e - V_{bE}) / R_b$$

Et on le place dans l'équation de V_s

$$V_s = V_c - (V_e - V_{bE}) \beta R_C / R_b$$

On remplace avec les valeurs

$$V_s = 10V - (0,62 - 0,6) 100$$

Retour exo1

Bon début !

si c'est un coup de
chance, jouez au loto !
Et **prenez** par l'aide. !

Sinon continuons le travail !
continuons

FIN Pour arrêter

aide

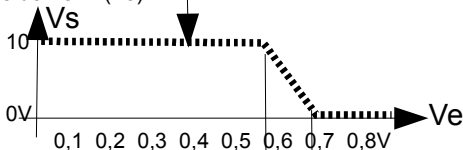
La première aide vous a permis de calculer $V_s = f(V_e)$

$$V_s = V_c - (V_e - V_{bE}) \beta RC/R_b$$

Rappels

$R_b = R_c = 1K$ $V_c = 10V$
 $V_{bE} = 0,6V$ $\beta = 100$

Tracé de $V_s = f(V_e)$



Zone de blocage

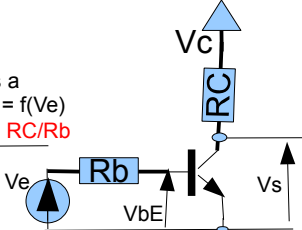
$V_e < V_{bE}$ la diode entre b et E
ne conduit pas, $i_b = 0$ $I_C = 0$
 $V_s = 10V$ $-RC$ $I_C = 10V$

Zone de SATURATION

$I_b > I_{cmax} / \beta$
 $I_C max = V_c / RC$

Zone de GAIN

Pente dV_s/dV_e
Pente = $-\beta RC/R_b$

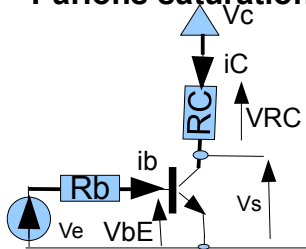


[retour](#)

[aide++](#)

Parlons saturation !

aide++



Rappel
 $V_s = V_c - RC I_C$

$V_s \geq 0V$

Il y a **saturation** si la valeur de I_C est limitée à une valeur dite « $I_C \text{ max}$ »

Dans le cas de notre montage

$I_C \text{ max}$ est atteint pour $V_s = 0V$

Car à ce moment $V_c = RC I_C \text{ max}$

$I_C \text{ max} = V_c / RC$

Notez que comme $I_C = \beta I_b$

Si $I_b > V_c / \beta RC$ on parle de saturation

Pour que cette condition arrive

Il faut que $I_b = (V_e - V_{bE}) / R_b$ dépasse $V_c / \beta RC$

Donc la limite de saturation est atteinte pour votre montage si $V_e > V_{bE} + V_c R_b / \beta RC$

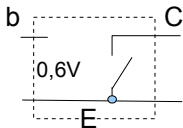
$V_{bE} = 0,6V$ $R_B = R_C = 1K$ $V_c = 10V$ $\beta = 100$

[Retour](#)

Modèles électrique d'un transistor

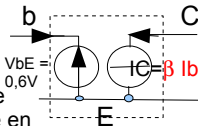
Un transistor est Bloqué

Si la tension d'entrée n'arrive pas à forcer la diode « bE » en gros si $v_e < 0,6V$, $I_b = 0 = I_C$ ($0,6V$ varie avec la température)



Un transistor a du gain

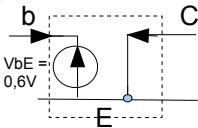
Si V_e est suffisant pour créer i_b
Et si v_s : $0 < V_s < V_c$
Une petite variation de v_e
Provoque une variation de v_s .



Ceci est le modèle le plus simple
On peut y ajouter une résistance en série avec V_{bE}

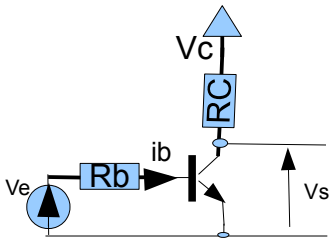
Un transistor est saturé

Si la tension d'entrée provoque un courant $i_b > I_C \text{ max} / \beta$
C'est le montage autour du transistor qui détermine $I_C \text{ max}$.
Ici $I_C \text{ max} = V_c / R_C$



Autre exercice

Autre exercice



Question

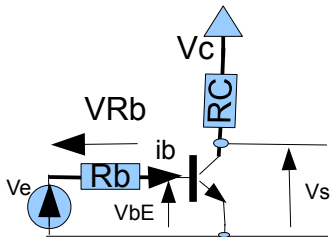
Quelle est l'équation de i_b ?

$$I_b = V_c - V_e/R_c$$

$$I_b = (V_e - V_{be})/R_b$$

$$I_b = V_e/R_b$$

Vous faites fausse route



Nota , à 27°C $V_{bE} = 0,6V$

Regardez bien

Le courant i_b provoque une tension V_{Rb}

$$V_{Rb} = R_b i_b$$

Dans la maille d'entrée $V_e - V_{Rb} - V_{bE} = 0$

Donc $V_{Rb} = V_e - V_{bE}$

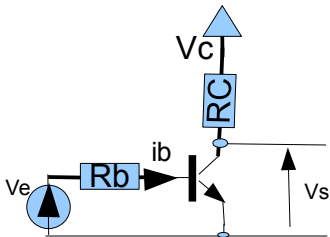
$$D'où $i_b = (V_e - V_{bE}) / R_b$$$

[retour](#)

Continuez
Il y a du bon

suite

Suite de l'exercice



Question

Quelle est l'équation de V_s ?

$$V_s = V_{be} + R_C I_C$$

$$V_s = V_c + R_C I_C$$

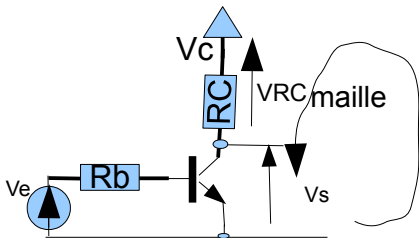
$$V_s = V_c - R_C I_C$$

Bravo

Vous semblez comprendre
les bases

Continuez

Et bien Alors !
Écrivez la maille de sortie



Maille de sortie

$$V_c - V_{RC} - V_s = 0$$

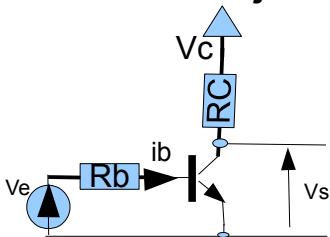
$$\text{Donc } V_s = V_c - V_{RC}$$

Comme $V_{RC} = I_C R_C$

$$V_s = V_c - R_C I_C$$

retour

Suite toujours



Donnez l'équation du courant I_C max

$$I_C \text{ max} = V_e/R_b$$

$$I_C \text{ max} = V_c/R_C$$

$$I_C \text{ max} = (V_c - V_e)/R_b$$

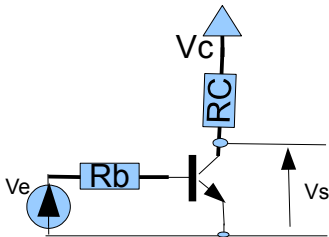
Bravo

Vous semblez comprendre
les bases

Continuez

Pour finir !

Pas bon !!



Rappel : $V_s = V_c - RC I_C$

Étant donné que V_s ne peut être négative (sans l'aide d'une tension externe négative) .

Et comme lorsque I_C augmente V_s baisse, au minimum $V_s = 0V$.

Donc $V_s = 0 = V_c - I_C RC$

Ce minimum c'est I_C max

$I_C \text{ max} = V_c / R_c$

[retour](#)

La der !

Données

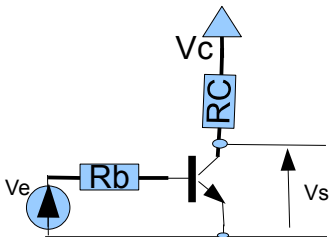
$R_b = 10\text{Kohms}$

$R_c = 1\text{Kohms}$

Béta = 100

$V_c = 10\text{V}$

$V_{be} = 0,6\text{V}$



Q1 Je pose $V_e = 1\text{V}$ Que vaut i_b
0,4mA 40 μA 1 mA

Q2 quel est le gain dans la zone de gain ?
100 -20 -10 - 50

Q3 pour quelle tension V_e atteint on le seuil de saturation .
1,6V 0,6V 2V

J'ai fini

NON

Consultez les
résultats

Résultats

Q1 $i_b = (V_e - V_{be})/R_b$
 $(1 - 0,6)/10000 = 40\mu A$

Q2 $V_s = V_c - RC I_C$ ($I_c = \beta i_b$)
 $V_s = V_c - (V_e - V_{be}) \beta RC/R_b$

On dérive gain = $-\beta RC/R_b$
On remplace gain = **-10**

Q3 à la saturation $V_{CE} = 0V$
Pour $I_C \text{ max} = V_c/RC$

$V_e > V_{be} + V_c R_b / \beta RC$ soit **0,6 + 1**

[Retour aux questions](#)

Fin de la série