

Cours : GIF-21947 Électronique pour ingénieurs informaticiens
GEL-21948 Électronique des composants discrets

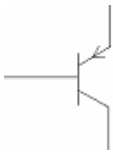
Professeur : Maxime Dubois

Examen partiel #2

Question #1 (15 points)

Pour chacune des descriptions suivantes, indiquer si cette description correspond à un transistor PNP ou NPN :

a) Son symbole est le suivant :

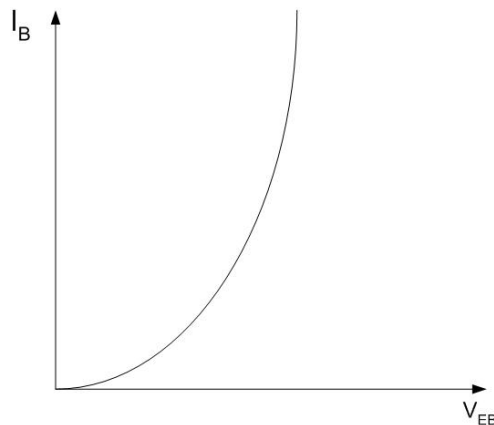


b) La base de ce transistor est faite de Silicium faiblement dopé avec des Accepteurs d'électrons;

c) En opération normale, on pousse du courant dans sa base;

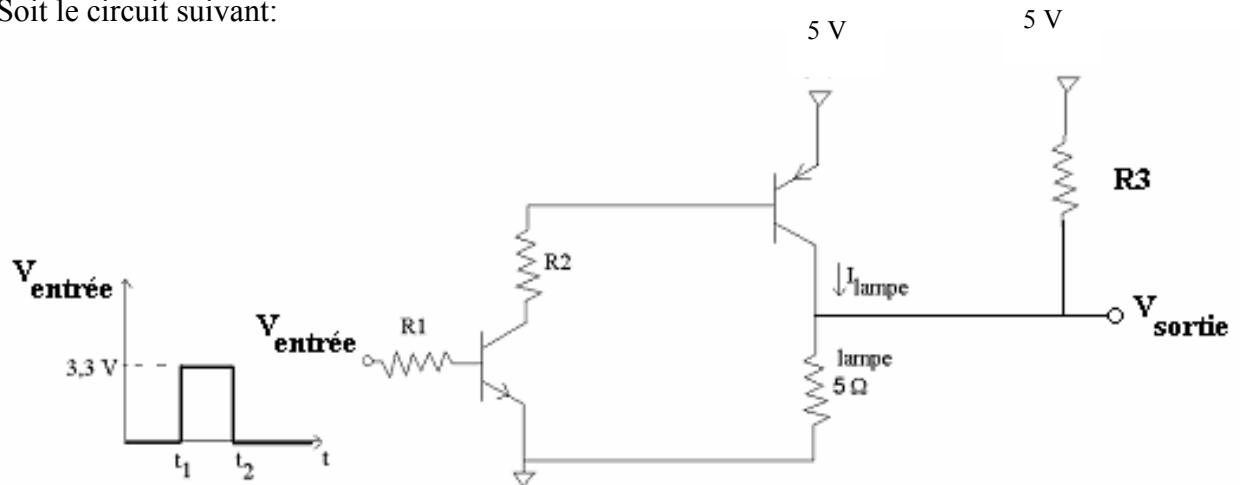
d) En opération normale, $V_{\text{collecteur}} > V_{\text{émetteur}}$

e) La courbe caractéristique de sa base est la suivante :

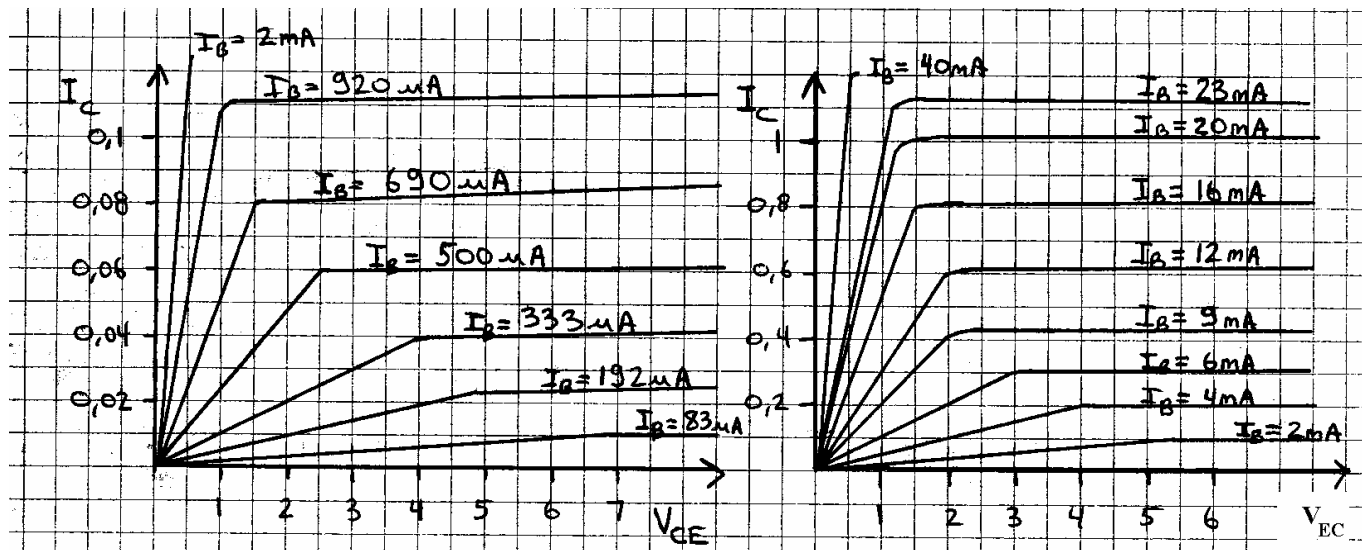


Question #2 (25 points)

Soit le circuit suivant:



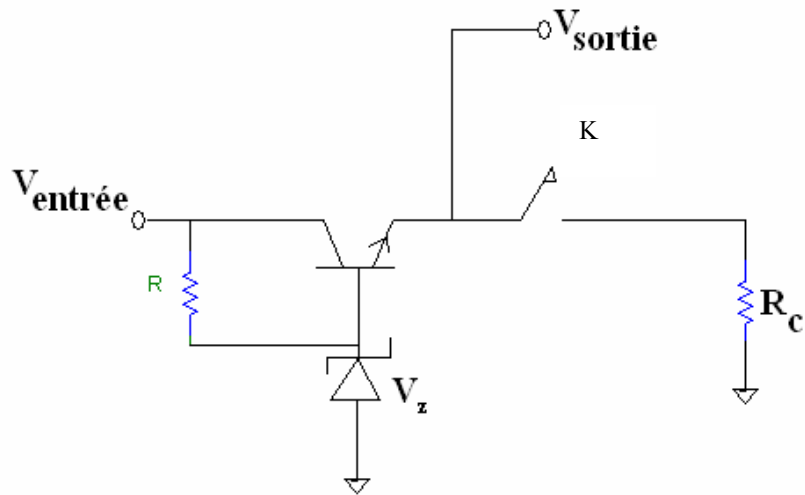
où $R_1 = 5,2 \text{ k}\Omega$, $R_3 = 1 \text{ k}\Omega$. Pour les jonctions base-émetteur, faites l'hypothèse de V_{BE} constant (2^{ème} approximation) lorsque la base est en conduction. Sachant que les transistors PNP et NPN ont des courbes $I_C(V_{CE})$ comme suit:



- déterminer la valeur maximale de R_2 pour avoir $V_{sortie} > 4,6 \text{ V}$ lorsque la lampe est allumée.
- déterminer la valeur de V_{sortie} lorsque la lampe est en position OFF (i.e. $I_{lampe} = 0$).
- SUR UN MÊME GRAPHIQUE, tracez les formes d'onde du voltage à l'entrée $V_{entrée}$ et du voltage à la sortie V_{sortie} . Bien identifier les deux courbes et toutes les valeurs distinctement.
- déterminer la puissance fournie par $V_{entrée}$ et la puissance dissipée par la lampe lorsque celle-ci est en position ON.

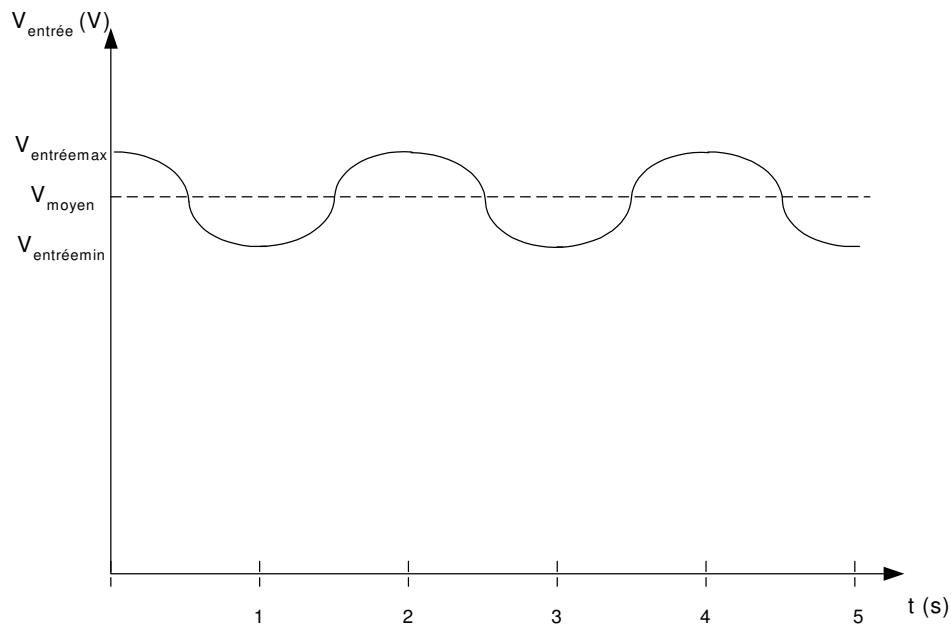
Question #3 (35 points)

Soit le circuit suivant:



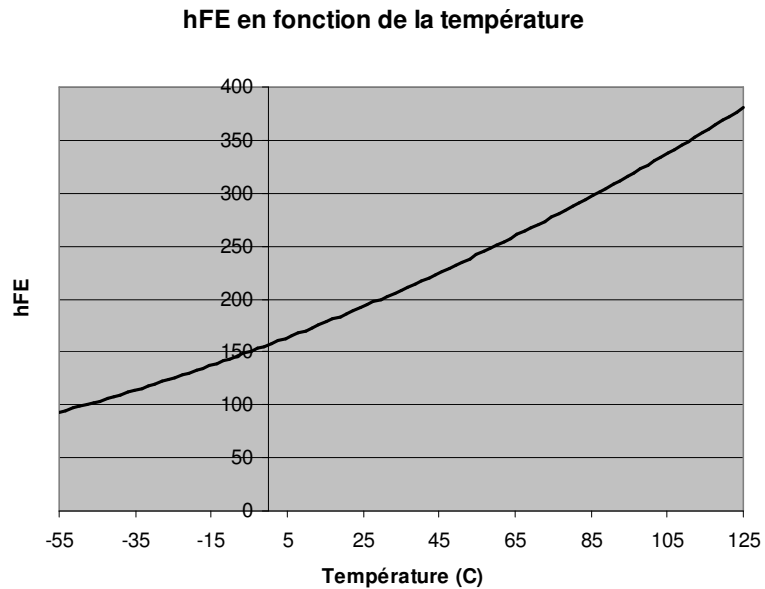
L'interrupteur K permet de mettre la charge R_c sous tension ou hors tension. Pour les jonctions base-émetteur, faites l'hypothèse de V_{BE} constant (2^{ème} approximation) lorsque la base est en conduction.

$V_{entrée}$ est un voltage variant entre $V_{entréemin} = 6 \text{ V}$ et $V_{entréemax} = 25 \text{ V}$ et dont la valeur moyenne est $V_{moyen} = 18 \text{ V}$.



- a) Déterminer la valeur maximale de R permettant de conserver une valeur de V_{sortie} constante peu importe que l'interrupteur K soit ouvert ou fermé. Dans ce problème, le gain statique du transistor est $h_{FE} = 200$. On utilise $V_z = 5,7 \text{ V}$ et $R_c = 25 \Omega$.

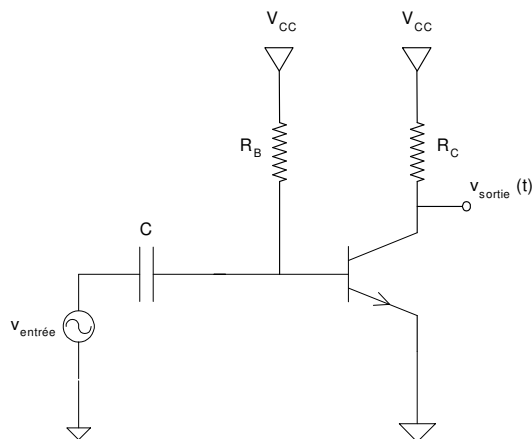
- b) Le gain statique du transistor varie en fonction de la température. La valeur de h_{FE} est représentée sur le graphique suivant, en fonction de la température.



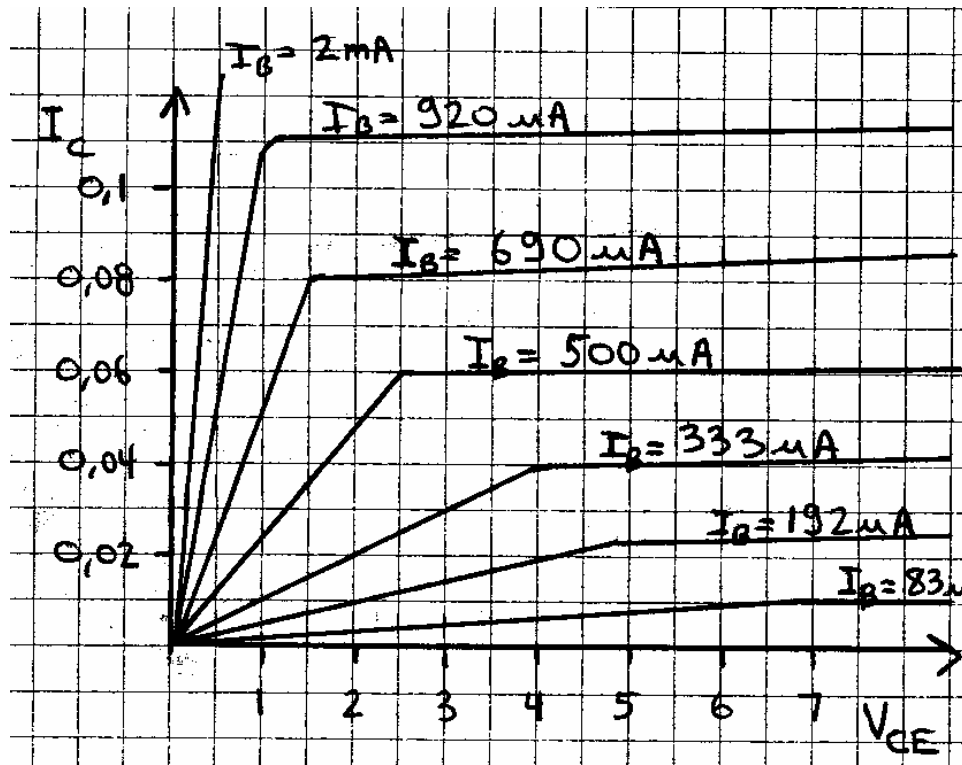
On choisit des pièces différentes de a), lesquelles nous permettront d'opérer le circuit sur une plage de température de -40°C à $+75^{\circ}\text{C}$. Pour $V_z = 5,7\text{ V}$ et $R_c = 5\ \Omega$, quelle devra être la puissance moyenne maximale que devra pouvoir dissiper la diode Zener et quelle valeur minimale de R devra être utilisée afin de supporter une opération sur toute cette plage de température. Tout comme en a), on doit conserver une valeur de V_{sortie} constante peu importe que l'interrupteur K soit ouvert ou fermé.

Question #4 (25 points)

Soit le circuit suivant:



où $V_{CC} = 8 \text{ V}$, $R_B = 14,6 \text{ k}\Omega$ et $R_C = 66 \text{ }\Omega$. Le transistor utilisé possède une caractéristique $I_C(V_{CE})$ telle que décrite ici-bas.



On souhaite utiliser ce montage afin d'amplifier le signal alternatif $v_{entrée}$. Quelle sera l'amplitude maximale de $v_{entrée}$ admissible avant que la sortie de cet ampli ne distorsionne. On considère l'impédance c.a. du condensateur de liaison comme étant nulle.

Note: On peut approcher le gain alternatif du transistor par l'expression suivante:

$$A \cong \frac{R_C I_E}{25 \text{ mV}}$$

Pour le calcul de la polarisation de la base, faites l'hypothèse de V_{BE} constant (2^{ème} approximation) lorsque la base est en conduction.