

MIC4120.- MICROELECTRONIQUE 1

Laboratoire No. 2

ECHEANCE : 10 FEVRIER 2010 avant 17h00

CARACTERISTIQUES DES TRANSISTORS BIPOLAIRES BJT

POLARISATION DES TRANSISTORS BJT

CHARGÉ DE COURS : Angel Diez diez.angel@uqam.ca

NORMES DE PRESENTATION.- Les travaux de laboratoire se font en équipe de deux étudiants.

Le rapport de laboratoire doit refléter les travaux effectués.

Le prototype doit être démontré à l'auxiliaire de laboratoire (AL) conjointement avec le rapport de laboratoire.

NOTE : Il est important de vérifier la qualité de votre circuit utilisant les étapes suivantes :

- 1.- Conception de base. Analyse mathématique du circuit (utilisant des outils tels Math CAD ou Matlab).
- 2.- Simulation du circuit utilisant HSPICE
- 3.- Construction du prototype et vérification du fonctionnement au laboratoire.
- 4.- Rédaction du rapport de laboratoire.

LABORATOIRE No. 2

CARACTERISTIQUES DES TRANSISTORS BIPOLAIRES BJT

EXPERIMENT No. 1.- CARACTERISTIQUES COURANT DE COLLECTEUR

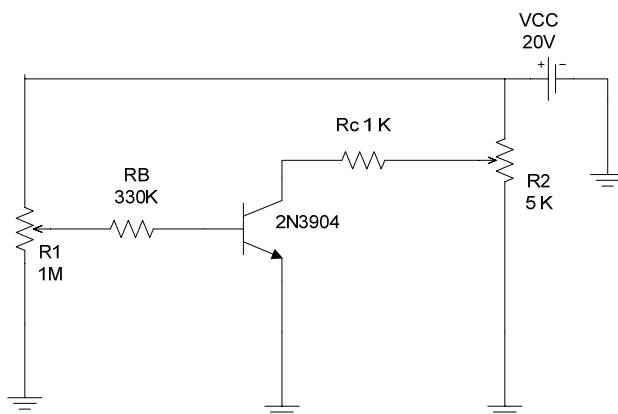


FIG 1.- CARACTERISTIQUES DU TRANSISTOR BIPOLAIRE

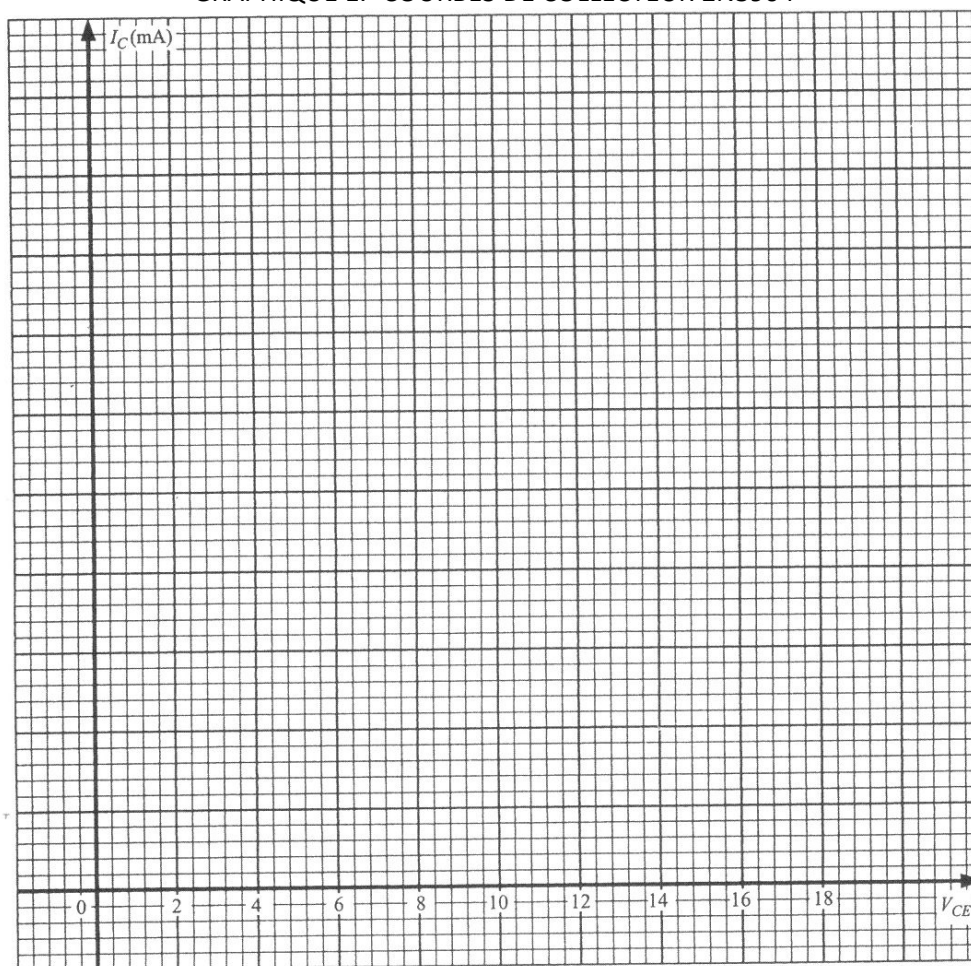
OBJECTIF : Construire, par expérimentation, les courbes de fonctionnement du transistor 2N3904 et les comparer à celles du simulateur SPICE.

- 1.- Construire le circuit de la Figure 1
- 2.- Varier le potentiomètre R1 afin d'obtenir $V(RB) = 3.3$ V. Ceci nous donne 10 μ A de courant de base.
- 3.- Varier le potentiomètre R2 afin d'obtenir $V(CE) = 2$ V
- 4.- Enregistrer les tensions $V(RC)$ et $V(BE)$ dans le Tableau 1, 1^{re} rangée.
- 5.- Changer les valeurs des potentiomètres R1 et R2 afin de compléter les valeurs du Tableau 1.
- 6.- Utilisant les valeurs obtenues au Tableau 1, dessiner les courbes de collecteur du Graphique 1.

TABLEAU 1
DONNEES POUR LA CONSTRUCTION DES COURBES DE COLLECTEUR DU 2N3904

V(RB) (V) (mesuré)	IB (μ A) (calculé)	VCE (V) (mesuré)	VRC (V) (mesuré)	IC (mA) (calculé)	VBE (V) (mesuré)	IE (mA) (calculé)	α (calculé)	β (calculé)
3.3	10	2						
3.3	10	4						
3.3	10	6						
3.3	10	8						
3.3	10	10						
3.3	10	12						
3.3	10	14						
3.3	10	16						
6.6	20	2						
6.6	20	4						
6.6	20	6						
6.6	20	8						
6.6	20	10						
6.6	20	12						
6.6	20	14						
9.9	30	2						
9.9	30	4						
9.9	30	6						
9.9	30	8						
9.9	30	10						
13.2	40	2						
13.2	40	4						
13.2	40	6						
13.2	40	8						
16.5	50	2						
16.5	50	4						
16.5	50	6						

GRAPHIQUE 1.- COURBES DE COLLECTEUR 2N3904

**EXPERIMENT No. 2.- POLARISATION DES TRANSISTORS BJT PAR RESISTANCE DE BASE**

1.- Construire le circuit de la Fig. 2.

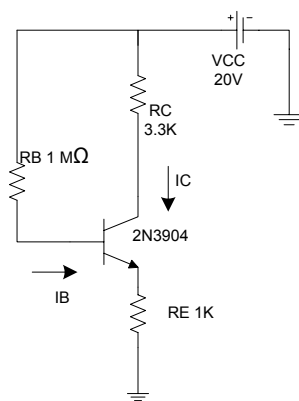


FIG. 2.- POLARISATION PAR RÉSISTENCE DE BASE

2.- Mesurer les valeurs suivantes : V_B , $V(RC)$

3.- Calculer le courant I_B en fonction de V_B et $V(RC)$.

Répondez à la question : Pourquoi pas mesurer la tension de la résistance R_B (1 Mohm) et, de cette façon, calculer plus facilement I_B ?

4.- Calculer β et α

5.- Avec la valeur de β obtenue, utilisez SPICE pour simuler le comportement du circuit. (Operations .OP et .DC).

6.- Dessiner sur un graphique les courbes de collecteur et tracer la droite de charge statique.

7.- Répéter la simulation du circuit, cette fois-ci avec une valeur $\beta_1 = 2 \times \beta$. (double). Compléter le tableau suivant utilisant les valeurs de la simulation avec SPICE.

TABLEAU 2

β	VCE(volts)	VE(volts)	IC (mA)	IB (uA)	VC
β					
β_1					

8.- Dans le « data sheet » du transistor 2N3904, vérifier la variation de β avec la température. Quel est l'impact des changements de température sur le courant de sortie ?

Et sur la tension VC ?

EXPERIMENT No. 3.- POLARISATION DES TRANSISTORS BJT PAR PONT DE BASE

1.- à 8.- Répéter les analyses de l'Expériment No. 2 pour le circuit suivant :

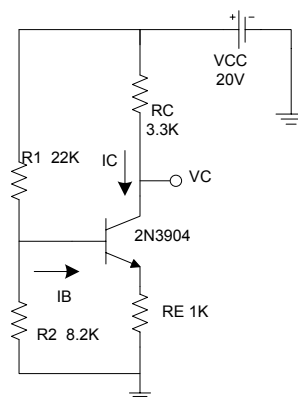


FIG. 3.- POLARISATION DU TRANSISTOR BJT PAR PONT DE BASE.

9.- Lequel des circuits de la Fig. 1 ou Fig. 2 est le plus stable par rapport aux variations de β ?