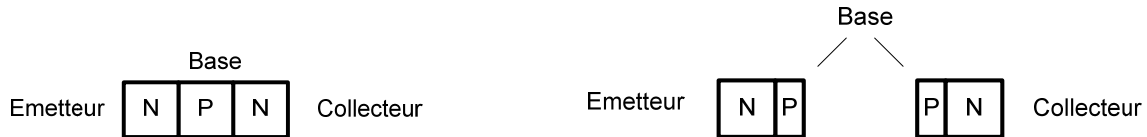


## Exercices #5

**Question 1.** Remplissez le tableau suivant.

Jonction Base-Émetteur	Jonction Base-Collecteur	Région d'opération
Bloque	Bloque	<b>cutoff</b>
Bloque	Conduit	<b>Inverse active</b>
Conduit	Bloque	<b>Active</b>
Conduit	Conduit	<b>saturation</b>

**Question 2.** On compare souvent un transistor à 2 diodes placées dos-à-dos. Parlez des différences dans le fonctionnement entre ces 2 structures si le NPN est en région active?

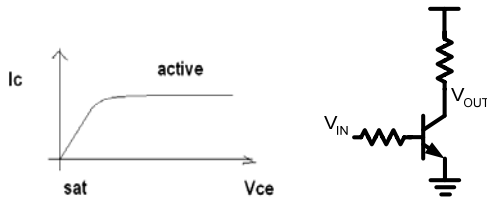


En région active, la structure de droite fonctionnerait comme une diode dans la jonction base-emetteur et fonctionnerait en cutoff dans la jonction base-collecteur.

Pour la structure à gauche, par contre, il y a une interaction plus complexe qui est à la base du fonctionnement des transistors bipolaires. Puisque les 2 jonctions se partagent une base, il y a interaction. La jonction base-emetteur va conduire et la jonction base-collecteur restera en cutoff. Cependant, quand les trous vont de l'emetteur à la base, ils vont diffuser et se rendre à la région charge-espace pour être repoussés vers le collecteur.

**Question 3.** Dans quelle région veut-on opérer pour avoir un gros gain? Pourquoi?

En région active. C'est dans cette région que le  $\beta$  est à son maximum. Le raisonnement peut être fait en considérant les figures suivantes :



Si  $V_{IN}$  AUGMENTAIT, il faudrait que  $I_C$  augmente. Si  $I_C$  augmente,  $V_{OUT}$  va baisser. Le gain est « inverse ». Quand l'entrée monte, la sortie descend et vice versa. Le changement sera typiquement plus gros que le changement à l'entrée.

Quand on est en saturation, on voit que le courant est proportionnel à la tension VCE (dans ce cas, c'est égal à  $V_{OUT}$ ). Quand  $V_{IN}$  augmente,  $I_C$  va augmenter et  $V_{OUT}$  va

baisser. Cependant, quand VOUT baisse (VCE baisse), on voit que IC va aussi baisser. Ceci réduit le gain.

En région active, quand VIN augmente, IC augmente et VOUT baisse. La baisse de VOUT (VCE) n'a aucun impact sur le courant, ce qui garde le gain élevé.

**Question 4.** Pourquoi veut-on beaucoup doper l'émetteur?

On veut qu'un petit courant à la base (de trous dans un NPN) donne un gros courant de l'émetteur (d'électrons dans un NPN). Il faut donc beaucoup doper l'émetteur pour avoir ce comportement.

**Question 5.** Pourquoi veut-on avoir une base qui est mince?

On veut que les charges qui proviennent de l'émetteur se retrouvent majoritairement au collecteur. On peut favoriser ce comportement en gardant la base mince.