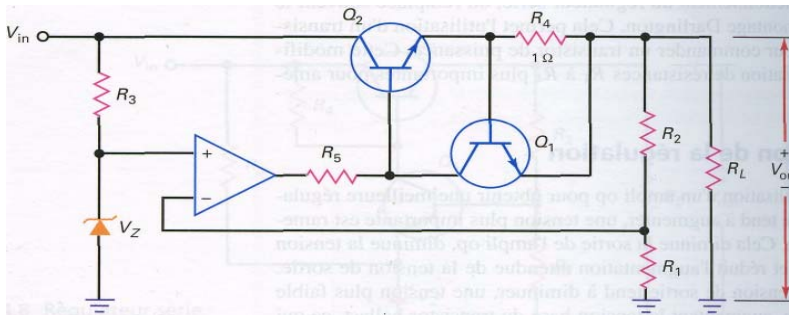


Limiteur simple

Contrairement aux régulateurs parallèles, les régulateurs séries n'ont pas de protection contre les courts-circuits ; c-à-d que s'il y a un court-circuit sur la charge, les transistors et les diodes partiront en fumée. On utilise 2 méthodes de limitations de courant :

- limitation de courant simple
- limitation foldback ou retour de courant

1. Limitation de courant simple



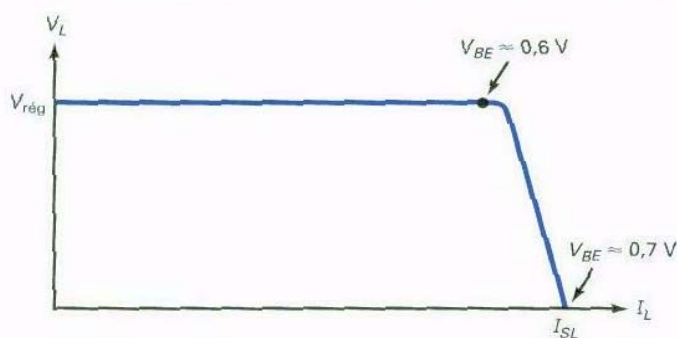
La **petite** résistance R4 (quelques ohms, ici 1ohm) est appelée la résistance de mesure de courant. Le courant de charge traverse R4 et c'est elle qui donne la tension base-émetteur du transistor **Q1**.

*Lorsque I_L est inférieur à 600mA, la tension sur R4 est inférieure à 0.6V, le transistor Q1 est ouvert et le régulateur fonctionne normalement.

*Lorsque I_L se situe entre 600et 700mA, la tension sur R4 se situe entre 0,6 et 0,7V, Q1 conduit et son courant collecteur traverse R5 (Entre quelques centaines et quelques milliers d'ohms, voir rem).La tension base de **Q2** décroît, ce qui diminue la tension de sortie et le courant de charge.

*Si la charge est court-circuitée, Q1 conduit fortement et amène la tension base de **Q2** à environ $2 \cdot V_{BE}$ soit 1,4V. Le courant dans le transistor Ballast est généralement limité à 700mA.

Rem : Sans R5, le transistor détecteur de courant n'a pas assez de gain en tension pour donner une limitation de courant très sensible.



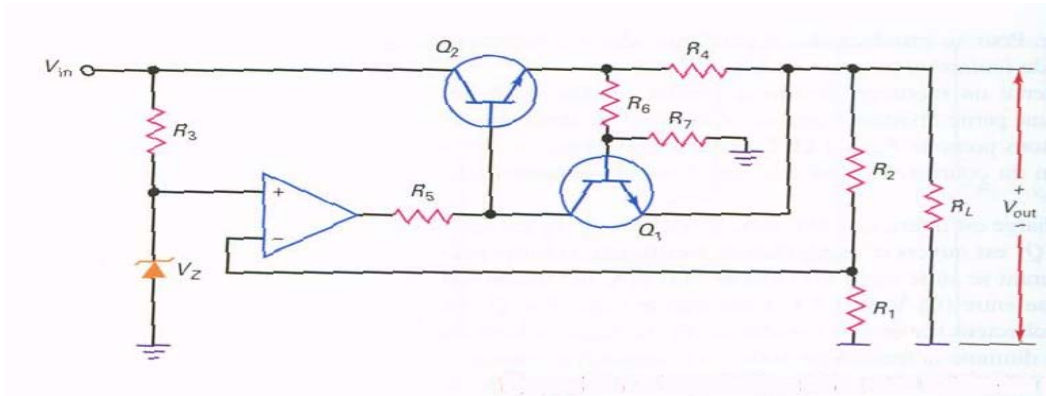
Approximativement, la courbe montre que la limitation du courant débute à une tension 0,6 V et que les conditions de charge en court-circuit interviennent à 0,7 V. Lorsque le courant de charge est faible, la tension de sortie est régulée à V_{reg} . Lorsque ce courant, augmente, la tension sur la charge reste constante jusqu'à ce que la tension V_{BE} atteigne environ 0,6 V. Au-delà, le transistor **Q1** se met à conduire et la limitation apparaît. Une augmentation supplémentaire du courant I_L diminue la tension sur la charge et la régulation disparaît. Lorsque la charge est court-circuitée, la valeur du courant de sortie est I_{SL} , le courant de *charge court-circuitée*. Avec une sortie en court-circuit, le courant de sortie vaut :

$$V_{out} = \frac{R_1 + R_2}{R_1} V_Z$$

$$I_{SL} = \frac{V_{BE}}{R_4}$$

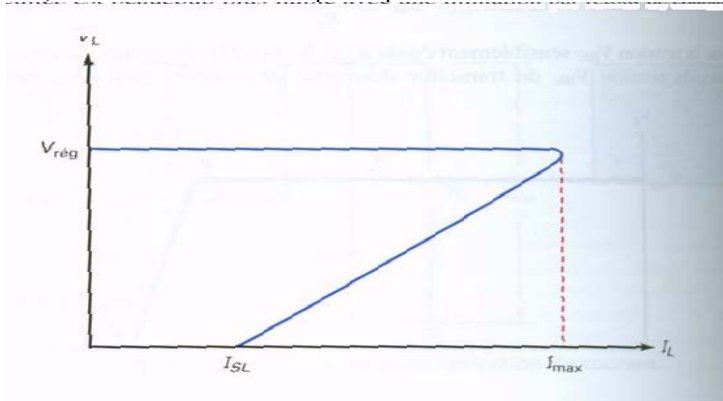
avec la tension V_{BE} sensiblement égale à 0,7 V. Pour les courants de charge importants, la tension V_{BE} du transistor détecteur de courant peut être parfois plus grande. En modifiant la valeur de R_4 , nous obtenons une limitation à n'importe quel niveau. Par exemple, pour $R_4 = 10$ ohms, la limitation de courant apparaît aux environs de 60mA avec un courant sortie court-circuitée égal à 70 mA. Le problème avec la limitation simple est que le transistor Ballast va chauffer en cas de court-circuit.

2. La limitation Foldback



La tension sur la R_4 est appliquée à un diviseur de tension (R_6 et R_7) dont la sortie commande la base de Q_1 . Pour la plupart des valeurs de I_L , la tension sur la base de Q_1 est $<$ que la tension émetteur et V_{BE} est négative, Q_1 est donc bloqué.

Pour un I_L suffisant, la tension de la base de Q_1 devient $>$ à la tension émetteur et quand $0,6 < V_{BE} < 0,7$, la limitation apparaît. Au-delà, toute diminution de R_L provoque un retour de courant.



La tension sur la charge est constante jusqu'à la valeur maximale du courant I_{max} . À cet endroit, la limitation de courant apparaît. Toute diminution supplémentaire de la charge entraîne un repli du courant. Pour une sortie court-circuitée, la valeur du courant est I_{SL} . Le principal avantage de ce type de limitation est la diminution de la puissance dissipée par le transistor ballast.

$$V_{out} = \frac{(R_1 + R_2)}{R_1} \cdot V_Z$$

$$K = \frac{R_7}{(R_6 + R_7)}$$

$$I_{SL} = \frac{V_{BE}}{K \cdot R_4}$$

$$I_{max} = I_{SL} + \frac{(1 - K) \cdot V_{out}}{K \cdot R_4}$$