

LEPL1502 (P2) - RAPPORT DE LABORATOIRE L6

Comparteur et interrupteur et circuit complet

1 Objectifs

Les objectifs de ce laboratoire sont d'analyser les 2 derniers blocs du circuit WeeMove, ainsi que de tester le circuit au complet et de tenter d'activer la répulsion de l'aimant. Un objectif supplémentaire et de *générer des graphes des tensions des différents blocs* dans le but de les intégrer au rapport de pré-jury.

Circuit WeeMove

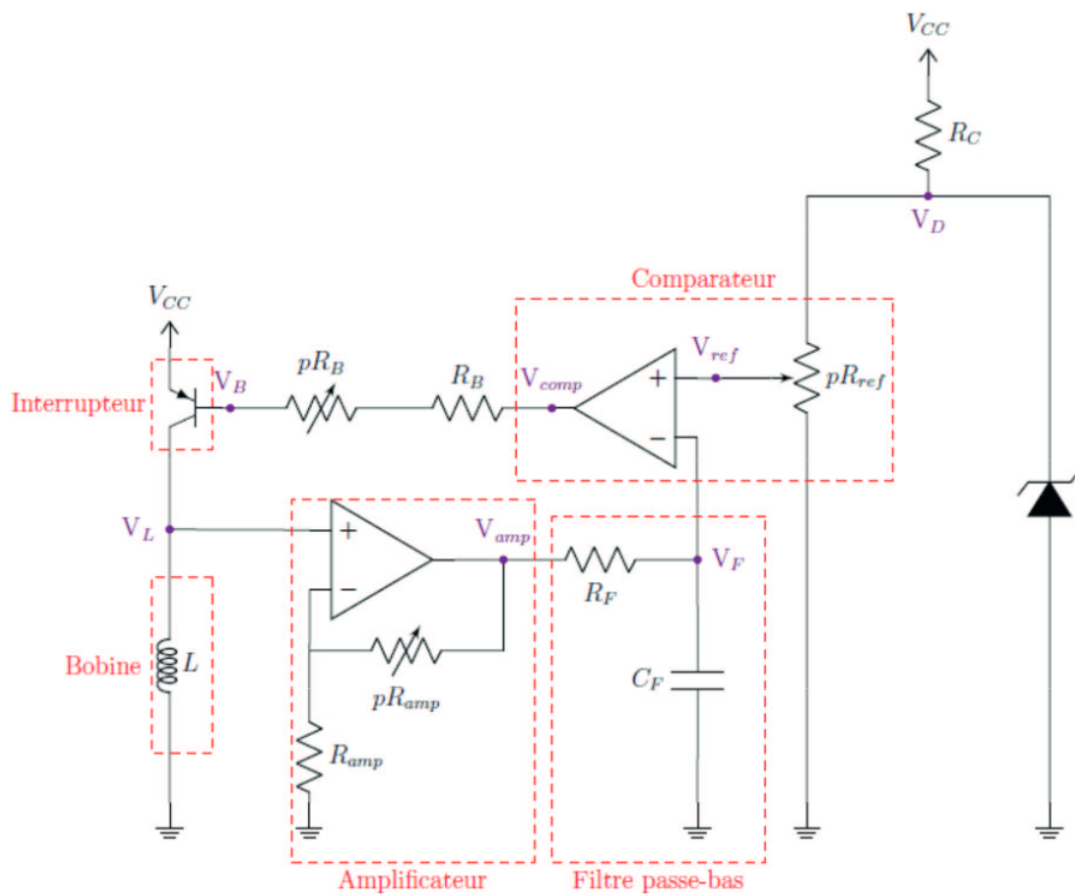


FIGURE 1 – Circuit électrique du Projet P2

2 Le comparateur

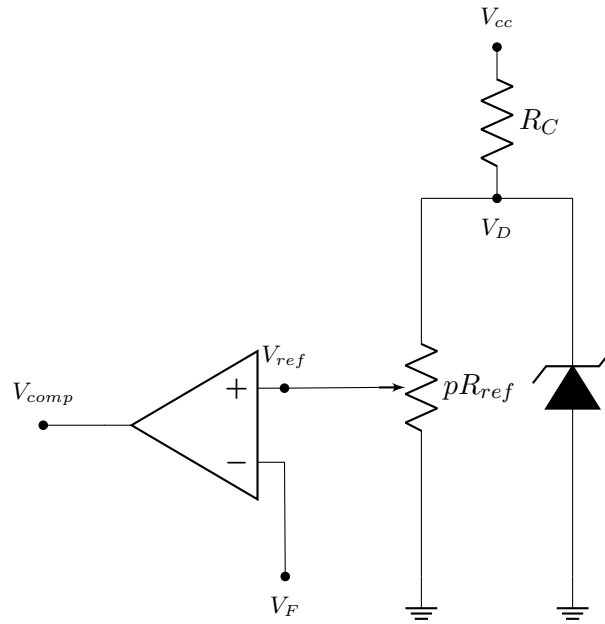


FIGURE 2 – Circuit comparateur

2.1 Rappels théoriques

Dans le circuit ci-dessus, la tension V_{cc} vaut $5V$. C'est cette même tension qui alimente l'ampli-op. Ainsi, on sait que la tension V_{comp} sera soit à $0V$, soit à $5V$. On se demande donc quand comment variera cette tension en sortie de l'ampli-op en fonction de V_F ou V_{ref} .

2.2 Méthode de mesures

Trouvons d'abord la tension que la diode impact, c'est à dire V_D :

$$V_D = V_{cc} - V_{zk} \quad (1)$$

Avec V_{zk} la tension de claquage de la diode.

Ensuite, trouvons l'équation de la tension qui sera comparée à V_F :

$$V_{ref} = V_D - pR_{ref} \frac{V_{zk}}{100k} \quad (2)$$

Finalement, on trouve l'équation de sortie de l'ampli-op :

$$\begin{cases} V_{out} = V_{cc} & \text{si } V_{\epsilon} < 0 \\ V_{out} = V_{ss} & \text{si } V_{\epsilon} > 0 \end{cases} \quad (3)$$

avec $V_{\epsilon} = V_{in+} - V_{in-}$

2.3 Résultats (brutes)

2.4 Interprétation et conclusion

3 L'interrupteur

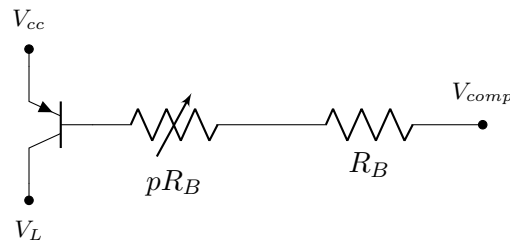


FIGURE 3 – Circuit interrupteur

3.1 Rappels théoriques

Modes de fonctionnements

Le transistor possède différents 'modes' de fonctionnement¹, chacun dépendant des courants qui le traversent ainsi que des différences de tensions entre la base (B) et l'émetteur (E) ou entre la base (B) et le collecteur (C). Ces différents modes sont :

1. Le mode *bloqué* : lorsque la tension $V_{EB} > 0.7V$. Le transistor se comporte alors comme un circuit ouvert.
2. Le régime *saturé* : lorsque la tension $V_{EB} = 0.7V$. Il y a apparition du courant I_B . Comme le courant ne monte pas significativement au-dessus de $0.7V$. La branche émetteur-base est modélisée par une source de tension (de $0.7V$). Le courant I_C apparaît lui aussi car la branche collecteur-émetteur peut être un quasi court-circuit. On quitte le mode saturé si :
 - (a) $V_{EB} < 0.7V$: le transistor passe en mode *bloqué*
 - (b) $I_C \geq \beta I_B$: le transistor passe en mode *linéaire*
3. Le mode *linéaire* : le courant de collecteur $I_C = \beta I_B$ et la tension $V_{EC} > 0V$
 - (a) $V_{EB} < 0.7V$: le transistor passe en mode *bloqué*
 - (b) V_{EC} devient très faible : le transistor passe en mode *saturé*

Gain en courant

β est appelé le gain en courant. Il s'agit d'un paramètre constitutif valant approximativement 100.

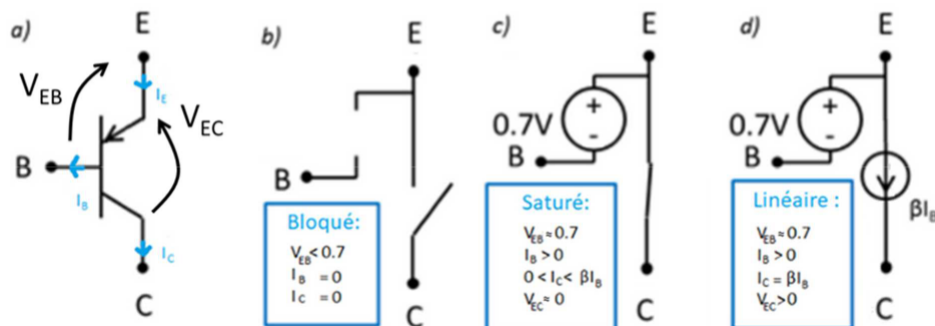


FIGURE 4 – Les différents modes du transistor

1. Informations tirée de la notice du laboratoire 4.

3.2 Méthode de mesures

Trouvons d'abord le courant qui passe dans la branche de la base du transistor.

$$I_B = \frac{V_{comp} - V_{Rb} - V_{pRb}}{pRb + Rb} \quad (4)$$

Nous avons également :

$$\begin{cases} V_{Rb} = \frac{Rb}{I_B} \\ V_{pRb} = \frac{pRb}{I_B} \end{cases} \quad (5)$$

Et donc en réinjectant (5) dans (4) on obtient :

$$I_B = \frac{V_{comp} - \sqrt{V_{comp}^2 - 4(pRb + Rb)^2}}{2(pRb + Rb)} \quad (6)$$

3.3 Résultats (brutes)

3.4 Interprétation et conclusion