

## Titre : Fonctionnement du bâton magique

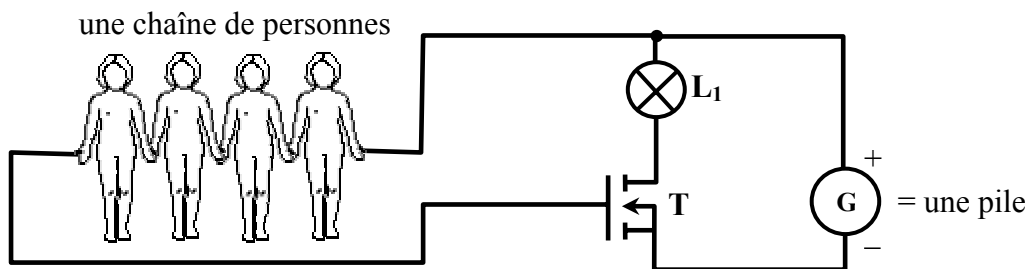
**Situation :** On s'interroge sur le fonctionnement du bâton magique.

### Qu'est-ce que le bâton magique ?

Le bâton magique est un bâton muni d'une ampoule en son milieu, et d'un petit circuit électronique caché, qui permet l'effet suivant :

Si une personne touche un bout du bâton et une autre personne, qui elle-même touche une autre personne, qui en touche une autre, etc., la dernière personne touchant l'autre bout du bâton, alors la lumière s'allume. Dès que la chaîne de personnes est interrompue, la lumière s'éteint.

### Voici le principe du circuit électronique :



Le circuit contient deux boucles de courant contenant le générateur.

La première boucle contient le générateur, la lampe  $L_1$  et un nouvel élément appelé T ici.

La seconde boucle contient le générateur, une chaîne de personnes et le nouvel élément T.

Ce nouvel élément T s'appelle un **transistor**. Ici, il fonctionne comme un interrupteur sur la première boucle, commandé par le courant qui circule dans la deuxième boucle.

Quand la chaîne de personnes ferme la deuxième boucle, un courant circule dans cette deuxième boucle, même s'il est très faible. (De l'ordre d'un millionième d'ampère). Dans ce cas, le transistor T fonctionne comme un interrupteur fermé sur la première boucle. Il laisse donc circuler le courant à travers la lampe  $L_1$  qui s'allume donc.

Quand la chaîne de personnes ne ferme pas la deuxième boucle, aucun courant circule dans cette deuxième boucle. Dans ce cas, le transistor T fonctionne comme un interrupteur ouvert sur la première boucle. Il ne laisse donc pas circuler le courant à travers la lampe  $L_1$  qui est donc éteinte.

**En pratique**, on rajoute trois résistances et un condensateur pour améliorer le fonctionnement du circuit. Le condensateur C protège le transistor T contre l'électricité statique, la résistance  $R_2$  assure que la lampe reste éteinte quand la chaîne de personnes ne ferme pas la deuxième boucle et la résistance  $R_3$  protège la lampe contre des intensités de courant trop élevées. La résistance  $R_1$  protège le transistor contre un éventuel court-circuit dans la deuxième boucle.

