

## Introduction

Un **signal électrique** peut se mettre sous différentes formes comme nous l'avons déjà vu (tension, courant, onde électromagnétique). Le choix d'utiliser une forme plus qu'une autre dépend de paramètres comme le milieu dans lequel le signal se propage ou la configuration du matériel que l'on doit utiliser.

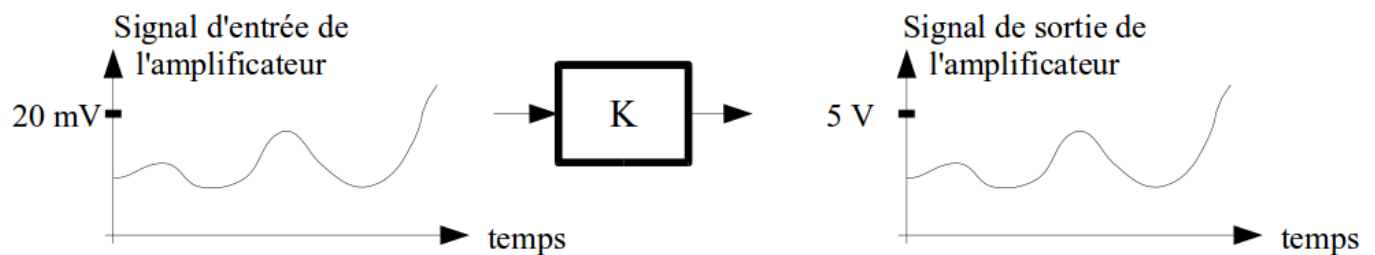
**Amplifier un signal électrique** permet de **modifier l'amplitude** du signal sans changer sa forme ni sa nature. On peut résumer ceci par le schéma suivant :



L'amplification se résume donc par une simple **multiplication** du signal d'entrée par un **coefficient K**. Il est à noter que K peut être compris entre  $-\infty$  et  $+\infty$  en théorie, c'est à dire qu'il peut aussi être négatif.

L'amplification se justifie dans les cas où le signal est très faible, comme par exemple à la sortie d'un capteur. Dans ce cas il peut valoir quelques millivolts alors que l'on a besoin de plusieurs volts.

Exemple :

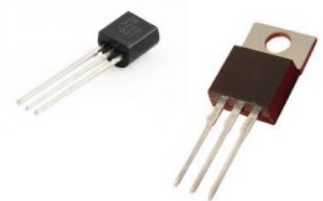


Dans le dessin ci-dessus, on peut voir que le signal entre l'entrée et la sortie n'a pas changé sauf sur un point : son amplitude. On peut calculer le **gain K** en faisant  $5/0,02=250$ .

## Les transistors bipolaires

Le transistor bipolaire est un composant (semi-conducteur) qui comporte 3 broches :

- B =**
- C =**
- E =**



La fonction première d'un transistor bipolaire est **l'amplification en courant** :



Les deux types de transistors bipolaires sont le **NPN** et le **PNP**.

TYPE	NPN	Brochage
Symbole et grandeurs caractéristiques		
Relation entre courants		

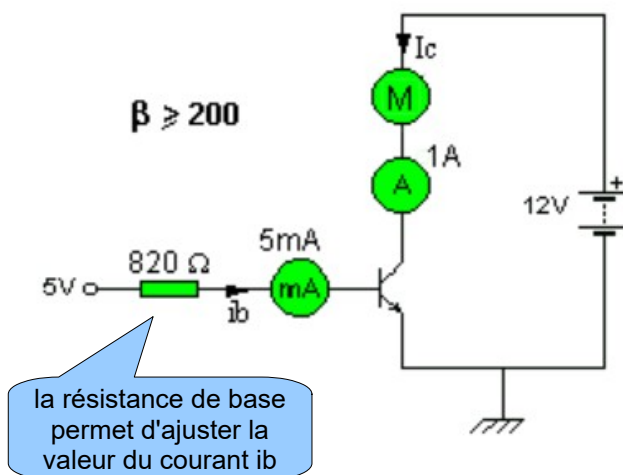
### Fonctionnement en linéaire

On a la relation  $i_c = \dots\dots\dots$

$\beta$  :  $\dots\dots\dots$  (noté aussi  $h_{21}$  ou  $h_{FE}$  dans les databooks).

Le transistor se comporte comme un **amplificateur de courant**.

Exemple : commande d'un moteur à courant continu



Le courant de base est multiplié par un coefficient  $\beta = i_c / i_b$ .

Dans le cas présent le courant dans le moteur est  $i_c = \dots\dots\dots$

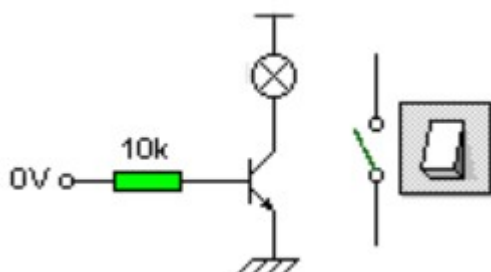
Le courant de commande est  $i_b = \dots\dots\dots$

L'amplification est

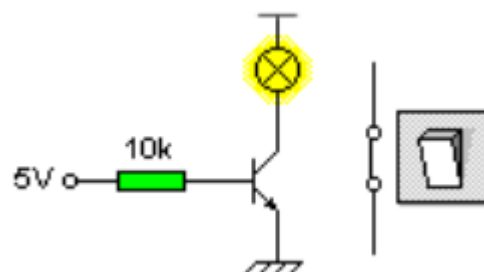
$K = \dots\dots\dots$

### Fonctionnement en commutation

Soit le courant de base est nul et le transistor est **bloqué**. Il est équivalent à un **interrupteur ouvert**.



Soit le courant de base est suffisant et le transistor est **saturé**. Il est équivalent à un **interrupteur fermé**.



Le transistor est saturé lorsqu'il n'arrive plus à amplifier le courant, c'est-à-dire  $i_c$  devient inférieur à  $\beta_{min} \times i_b$ .

### Cas de la carte Arduino

Le courant maximum d'une sortie est de  $\dots\dots\dots$

Si la led haute luminosité ou le moteur  $\dots\dots\dots$