

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.

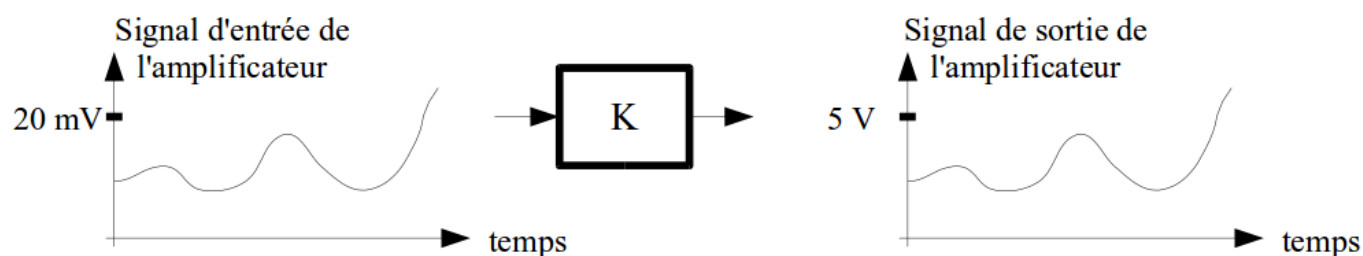
Amplifier un signal électrique permet de **modifier l'amplitude** du signal sans changer sa forme ni sa nature. On peut résumer ceci par le schéma suivant :



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 $5/0,02=250$.

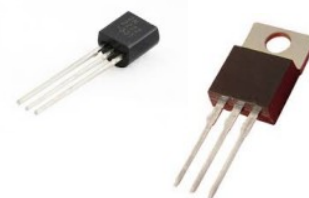
Les transistors bipolaires

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

B =

C =

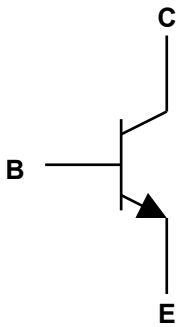
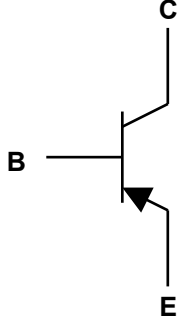
E =



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	PNP
Symbole et grandeurs caractéristiques		
Relation entre courants		

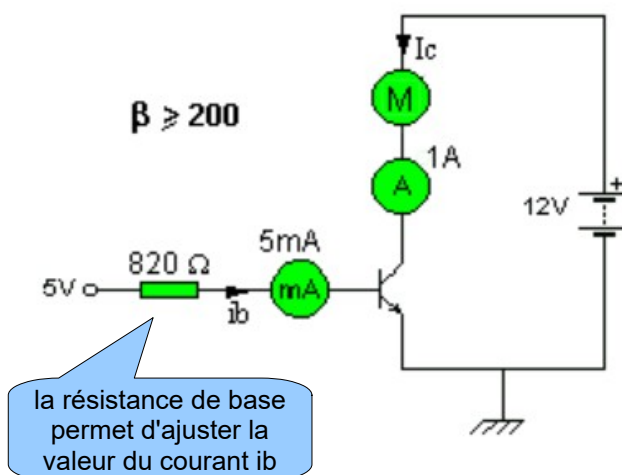
Fonctionnement en linéaire

On a la relation $i_c =$

β : (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

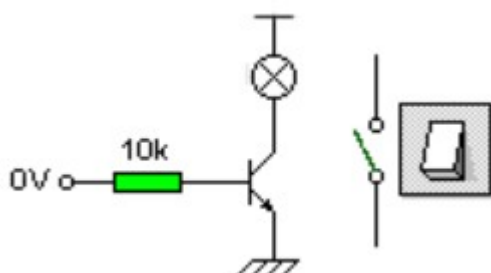


Le courant de base est multiplié par un coefficient $\beta = i_c / i_b$.

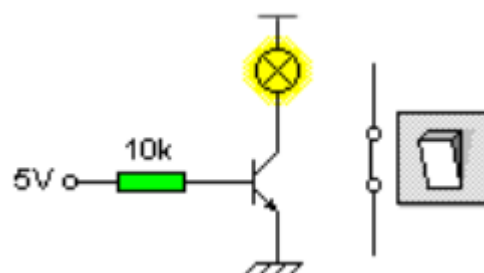
Dans le cas présent le courant dans le moteur est égal à 200 fois le courant de base.

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 $\beta_{min} \times i_b$.

Les amplificateurs opérationnels

Un **amplificateur opérationnel** (aussi appelé ampli-op, AOP, ALI ou AIL) est un **amplificateur différentiel** : c'est un amplificateur électronique qui amplifie une différence de tension présente à ses entrées.



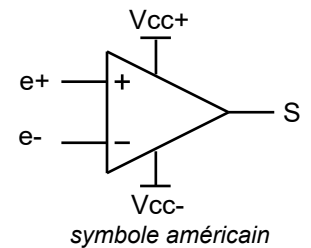
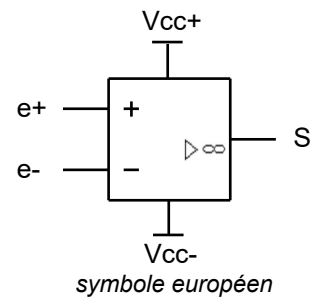
Il a été initialement conçu pour effectuer des opérations mathématiques dans les calculateurs analogiques : il permettait d'effectuer des additions, des soustractions, de l'intégration, de la dérivation, etc. de tensions analogiques.

Physiquement, un amplificateur opérationnel est constitué de **transistors**. On le trouve communément sous la forme de circuit intégré.

Symbole

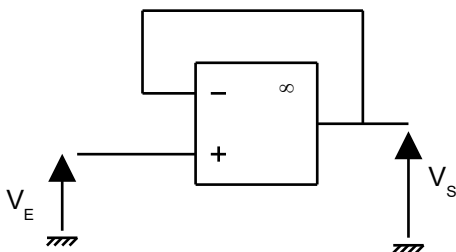
Un AOP dispose typiquement de **deux entrées**, **deux broches d'alimentation** et **une sortie**. L'entrée notée e_+ est dite non-inverseuse tandis que l'entrée e_- est dite inverseuse. La différence de potentiel entre ces deux entrées est appelée tension différentielle d'entrée.

Le symbole de l'amplificateur opérationnel est un carré (norme européenne) ou un triangle (norme américaine).

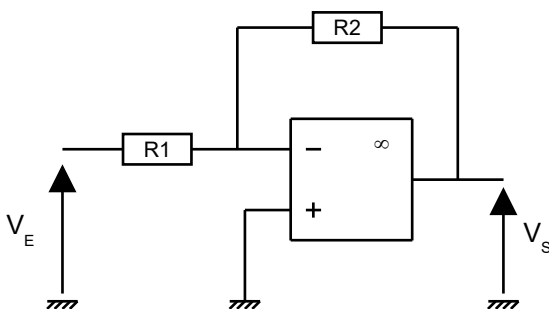


Les montages amplificateurs de base utilisant un AOP

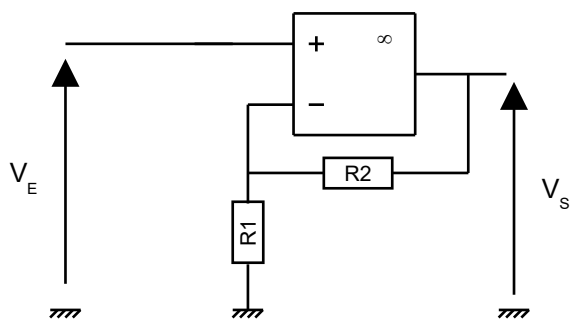
Le montage SUIVEUR



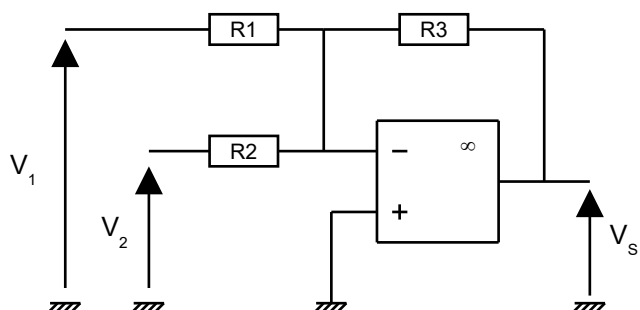
Le montage AMPLIFICATEUR INVERSEUR



Le montage AMPLIFICATEUR NON-INVERSEUR



Le montage ADDITIONNEUR INVERSEUR



Le montage SOUSTRACTEUR

