

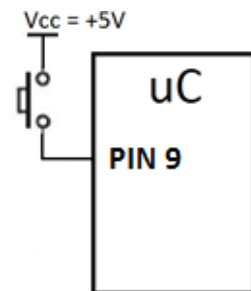
## Pull-up et pull-down

### Problématique de l'utilisation de Ports en Entrée

**L'utilisation de Ports de microcontrôleurs en entrée nécessite l'utilisation des résistances de pull-up ou pull-down (appelées en français des résistances de tirage)**

Rappel : En logique numérique un '1' logique est représenté par la tension VCC (par exemple 5 V) et '0' logique par une tension de 0 V. Plus précisément, un uC interprète l'état logique en fonction de la tension d'entrée : une tension très peu élevée est interprétée comme un '0' logique et une tension plus élevée est interprétée comme un '1' logique. Il existe toutefois une plage de valeur de tension pour laquelle le uC interprète comme un 0 ou un 1, on parle alors d'état indéterminé.

Imaginons que nous désirions utiliser une patte du uC en entrée et la relier à un bouton poussoir pour pouvoir générer un 0 ou un 1 logique selon que l'on presse ou non sur le bouton. Voici le schéma de base que l'on s'imaginerait au départ utiliser.



Si l'on presse sur le bouton poussoir, l'entrée **PIN 9** est alors directement reliée au Vcc et interprétera alors un '1' logique.

Mais que ce passe-t-il réellement lorsque le bouton n'est pas appuyé ? l'entrée RBO n'est plus reliée physiquement au circuit. On dit alors que l'entrée est « flottante ». Au premier abord, nous pourrions nous dire qu'étant donné qu'il n'est relié à rien, il n'y a donc aucun potentiel et cela signifie alors un état '0' logique.

Mais dans la pratique, l'état flottant signifie que cette entrée est sujette à des bruits, des parasites et qu'étant donné qu'elle n'est ni reliée à la masse ni au VCC, le uC peut interpréter n'importe quelle des 2 valeurs '0' ou '1'.

L'état '0' que l'on recherche n'est donc pas assuré.

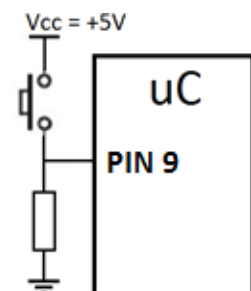
### Résistance Pull-down

Pour résoudre le problème précédent de l'entrée flottante, nous ajoutons une résistance reliée à la masse (donc au potentiel de 0V),

Dans le cas où le bouton est pressé, **PIN 9** est alors toujours immédiatement reliée au VCC et donc à un état logique '1'.

En revanche, si le bouton n'est pas appuyé, l'entrée est toujours reliée au circuit et plus précisément à la résistance. Celle-ci « tire » l'entrée vers la masse (ou vers l'état logique Bas) d'où son nom anglais de pull-down.

Grâce à ce montage, l'état logique '0' est donc assuré, mais il a comme désavantage de consommer un certain courant. Nous devrions encore aborder la question de la valeur de la résistance, mais nous arrêtons ici au concept de la pull-down



### Résistance Pull-up

La résistance de Pull-up est le pendant de la résistance de Pull-down.

Dans le cas de la résistance pull-up, la résistance tire l'entrée vers le Vcc, donc vers l'état logique '1', tandis que le bouton poussoir, lorsqu'il est pressé, impose un niveau logique '0' en reliant l'entrée à la masse.

Le montage en pull-up est le plus largement utilisé dans les montages à microcontrôleur, mais il a comme particularité de créer un état logique '0' lorsque l'on appuie sur le bouton, ce qui peut créer une petite confusion.

