

Introduction aux buzzers

Dans cet article, nous allons poser les bases nécessaires pour comprendre ce qu'est un buzzer, à quoi il sert et comment il est utilisé avec une carte microcontrôleur comme la Raspberry Pi Pico. Cet article est un **prérequis conceptuel** : il ne cherche pas encore à produire des sons complexes, mais à clarifier les différences fondamentales entre les types de buzzers et leurs implications côté matériel et côté code.

4GMS

5GMS

4TTR



Découverte

Qu'est-ce qu'un buzzer ?

Un buzzer est un **composant électronique de sortie** dont le rôle est de produire un son.

On le rencontre très souvent dans des systèmes embarqués :

- bips de confirmation
- alertes sonores
- signaux d'erreur
- minuteries
- interfaces homme-machine simples

Contrairement à un haut-parleur, un buzzer est conçu pour être **simple à piloter**, avec peu de composants externes.

À quoi sert un buzzer dans un projet embarqué ?

Dans un projet pédagogique ou industriel, le buzzer sert principalement à :

- donner un **retour immédiat** à l'utilisateur
- signaler un **événement important** sans écran
- attirer l'attention (alarme, avertissement)

Il est particulièrement utile lorsque :

- l'affichage est absent ou minimal

- le système doit rester simple et robuste

Les deux grandes familles de buzzers

Il existe deux types de buzzers très courants en électronique embarquée :

- le **buzzer actif**
- le **buzzer passif**

Ils se ressemblent physiquement, mais leur fonctionnement interne et leur usage en programmation sont très différents.

Le buzzer actif

Un buzzer actif contient un **oscillateur interne**.

Cela signifie qu'il est capable de produire un son **tout seul**, dès qu'il est alimenté.

Caractéristiques principales

- une seule tonalité possible
- fréquence interne fixe
- pilotage très simple
- aucun réglage de hauteur sonore

Côté code

Pour faire sonner un buzzer actif :

- on met la broche à l'état HIGH → il sonne
- on met la broche à l'état LOW → il se tait

Il se pilote donc comme une **LED**, mais au lieu de s'allumer, il émet un son.

Le buzzer passif

Un buzzer passif **ne contient aucun oscillateur**.

Il ne peut pas produire de son sans un signal électrique approprié.

Caractéristiques principales

- nécessite un signal PWM (= qui varie)
- la fréquence du signal détermine la hauteur du son
- le rapport cyclique influence le volume
- permet de produire des sons variés, des alertes et des mélodies

Côté code

Avec un buzzer passif, le microcontrôleur doit :

- générer un signal périodique
- choisir la fréquence
- gérer la durée

Cela demande plus de code, mais offre beaucoup plus de possibilités.

Différences fondamentales entre actif et passif

Buzzer actif

- autonome
- simple
- une seule note
- peu flexible

Buzzer passif

- dépend du microcontrôleur
- plus complexe
- fréquences multiples
- très flexible

Pourquoi a-t-on souvent l'impression que le buzzer actif sonne plus fort ?

C'est une impression fréquente, mais trompeuse.

Un buzzer actif :

- fonctionne directement à sa fréquence de résonance
- est souvent alimenté avec une tension stable
- est optimisé pour produire un son immédiatement audible

Un buzzer passif :

- est souvent utilisé avec des réglages prudents
- est piloté en basse tension
- dépend fortement du signal généré par le code

Un buzzer passif **PEUT SONNER AUSSI FORT, VOIRE PLUS FORT**, mais uniquement s'il est correctement piloté (fréquence, tension, duty cycle).

Choisir le bon buzzer selon le projet

Utiliser un **BUZZER ACTIF** si :

- un simple bip suffit
- le code doit rester très simple
- on veut juste un signal sonore

Utiliser un **buzzer passif** si :

- on veut contrôler la hauteur du son
- produire des alertes complexes
- jouer des mélodies
- expérimenter avec le PWM

Erreurs fréquentes

- Confondre buzzer actif et passif
- Essayer de changer la fréquence d'un buzzer actif
- Utiliser un buzzer passif sans PWM
- Conclure que le buzzer passif est "moins puissant" par nature

Ce qu'il faut retenir

- Un buzzer est un dispositif de sortie sonore simple
- Actif et passif ont des usages très différents
- Le type de buzzer détermine directement le **type de code**
- La complexité sonore vient du **pilotage**, pas du composant seul

Dans le prochain article, nous utiliserons un **buzzer actif** pour produire des bips, gérer le rythme et construire progressivement un signal de type Morse, uniquement à l'aide de durées et de pauses.