Les interruptions

Une interruption, comme son nom l'indique, consiste à interrompre momentanément le programme que l'Arduino exécute pour qu'il effectue un autre travail. Quand cet autre travail est terminé, l'Arduino retourne à l'exécution du programme et reprend à l'endroit exact où il l'avait laissé.

Les broches d'interruptions

Sur un Arduino Uno basé sur microcontrôleur AVR 328P

INT0 Interruption externe sur la broche 2

INT1 Interruption externe sur la broche 3

0 ou 1 sur un Arduino Uno, ce qui correspond respectivement aux broches 2 et 3.

Sur un Arduino Mega basé sur microcontrôleur AVR 2560

0 à 5 sur un Arduino Mega ce qui correspond, dans l'ordre, aux broches 21, 20, 19, 18, 2 et 3.

Sur un ESP32

L'ESP32 dispose de 26 broches numériques qui peuvent être utilisées pour déclencher l'exécution d'une fonction à l'aide d'une interruption externe

Interruptions sur ESP32

Les interruptions : Syntaxe

methodespourlesinterruptions

```
digitalPinToInterrupt (broche); // convertit un identifiant de broche en identifiant d'interruption,
                                // à utiliser avec attachInterrupt() et detachInterrupt() .

attachInterrupt (digitalPinToInterrupt (pin), ISR, mode); // conseillé

attachInterrupt (interruption, ISR, mode); // non recommandé

detachInterrupt (digitalPinToInterrupt (pin));

detachInterrupt (interruption);
```

```
noInterrupts (); // désactive les interruptions

interruptions (); // réactiver les interruptions après l'
noInterrupts() de noInterrupts() .
```

Paramètres	**remarques**
interruption	0 ou 1 pour Uno. Identifiant de l'interruption. Ne doit pas être confondu avec le numéro d'identification.
ISR	Routine de service d'interruption. C'est la méthode qui sera exécutée lorsque l'interruption se produira.Appel de la fonction
mode	Provoque le déclenchement de l'interruption, **FALLING:** Passage de l'état haut à l'état bas (détection d'un front descendent). **RASING:** Détection du front montant (Passage de l'état bas à l'état haut). **LOW:** Détection d'un passage à état bas de la broche. **CHANGE:** Lorsque la broche change d'état. Les cartes DUE permettent **HIGH**.

Remarques

Les routines de service d'interruption (ISR) **doivent être aussi courtes que possible**, car elles mettent en pause l'exécution du programme principal et peuvent donc vider le code en fonction du temps. Généralement, cela signifie que dans l'ISR, vous définissez un drapeau et sortez, et dans la boucle du programme principal, vous vérifiez le drapeau et faites ce que ce drapeau est censé faire.

Vous ne pouvez pas utiliser delay() ou millis() dans un ISR car ces méthodes elles-mêmes reposent sur des interruptions.

Toute valeur modifiée à l'intérieur de la routine d'interruption devra être déclarée comme volatile, afin que le processeur aille chercher la valeur en mémoire et ne se fie pas à ce qui se trouve dans ses registres qui étaient gelés au moment de l'interruption.

Programmes d'exemples

Exemple 1 BP avec Rebonds

Interruption sur le bouton presse

Cet exemple utilise un bouton-poussoir (commutateur tactile) connecté à la broche numérique 2 et à la masse, en utilisant une résistance de rappel interne pour que la broche 2 soit haute lorsque le bouton n'est pas enfoncé.

interrupBP.ino

```
const int LED_PIN = 13;
const int INTERRUPT_PIN = 2;
volatile bool ledState = LOW;

void setup() {
    pinMode(LED_PIN, OUTPUT);
```

```
    pinMode(INTERRUPT_PIN, INPUT_PULLUP);
    attachInterrupt(digitalPinToInterrupt(INTERRUPT_PIN), myISR,
FALLING); // trigger when button pressed, but not when released.
}

void loop() {
    digitalWrite(LED_PIN, ledState);
}

void myISR() {
    ledState = !ledState;
    // note: LOW == false == 0, HIGH == true == 1, so inverting the
boolean is the same as switching between LOW and HIGH.
}
```

Avec cet exemple simple, les boutons-poussoirs ont tendance à rebondir, ce qui signifie que le circuit s'ouvre et se ferme plus d'une fois avant de s'établir dans l'état final fermé ou ouvert.

Cet exemple ne prend pas cela en compte. Par conséquent, il suffit parfois d'appuyer sur le bouton pour basculer le voyant plusieurs fois, au lieu d'une fois.

Exemple 2 sur les broches A1 A2 et A3

brochesA1A2A3eninterruption.ino

```
//ce code configure les broches A1,A2 et A3 en interruption.
//ont utilise la bibliotheque PinChangeInt.h
//ont peut egalement le faire avec les broches digitale.
#include <PinChangeInt.h>//appele de la fonction
const byte B1 = A1;
const byte B2 = A2;//Déclaration des boutons
const byte B3 = A3;

volatile int led1=2;
volatile int led2=3;// Déclaration des LED
volatile int led3=4;

volatile bool bascule = false;//Cette variable enregistre l'état d'un
bouton
volatile int i;// Cette variable prmet de savoir si un bouton à été
actionner

int f1(){
  bascule = !bascule;
  i = 1;
  if(bascule){
    digitalWrite(led1,HIGH);
    }
```

```
    else{
      digitalWrite(led1,LOW);
      }
  }

int f2(){
  bascule = !bascule;
  i = 1;
  if(bascule){
    digitalWrite(led2,HIGH);
    }
    else{
      digitalWrite(led2,LOW);
      }
  }

int f3(){
  bascule = !bascule;
  i = 1;
  if(bascule){
    digitalWrite(led3,HIGH);
    }
    else{
      digitalWrite(led3,LOW);
      }
  }

void setup() {// fonction d'initialisation des variables
  Serial.begin(9600);
  pinMode(B1,INPUT);
  pinMode(B2,INPUT);
  pinMode(B3,INPUT);

  PCintPort::attachInterrupt(B1,f1,FALLING);
  PCintPort::attachInterrupt(B2,f2,FALLING);
  PCintPort::attachInterrupt(B3,f3,FALLING);

}

void loop() {
  if(i==1){
  delay(5);
  i=0;
    }else{i=0}
}
```

Exemple 3 avec un bouton poussoir pour passage pietons

FeuxBP.ino

```
const int vert = 10; // Broche 10 pour le  voyant vert
const int orange = 11;// Broche 11 pour le  voyant orange
const int rouge = 12;// Broche 12 pour le  voyant rouge
const int BP1_Pietons = 2;// Broche 2 pour le  Bouton pietons
const int RougePietons = 9;// Broche 9 pour le  voyant Rouge Pietons
const int VertePietons = 8;// Broche 8 pour le  voyant Vert Pietons
const int delais1s = 1000;// Defini un delai de 1 s ==> 1000
millisecondes
const int delais3s = 3000;// Defini un delai de 3 s ==> 3000
millisecondes
const int delais5s = 5000;// Defini un delai de 5 s ==> 5000
millisecondes
volatile int etatBP1 = LOW;



void setup() {
  pinMode(vert, OUTPUT); // Definit les broches des Voyants en sortie
  pinMode(orange, OUTPUT);
  pinMode(rouge, OUTPUT);
  pinMode(RougePietons, OUTPUT);
  pinMode(VertePietons, OUTPUT);
  pinMode(BP1_Pietons, INPUT);// Definit la broche Bouton pietons en
entrée
  digitalWrite(vert, LOW);// Initialise tous les voyants eteint pour
demmarrer
  digitalWrite(orange, LOW);
  digitalWrite(rouge, LOW);
  digitalWrite(VertePietons, LOW);
  digitalWrite(RougePietons, LOW);
  attachInterrupt(0, memoireBP, CHANGE);

}

void memoireBP(){
etatBP1 = 1;

}



void loop() {
  digitalWrite(VertePietons, LOW);  // eteint le voyant vert pietons
  digitalWrite(RougePietons, HIGH); // allume le  voyant rouge  pietons
  digitalWrite(vert, HIGH);// allume le voyant vert voiture
  delay(delais3s);// pendant 3 secondes
  digitalWrite(vert, LOW);// eteint le  voyant vert voiture
```

```
 // if (digitalRead(BP1_Pietons) == 1 ){ // test si le bouton pietons
est appuyé pendant que  le voyant vert voiture est allumé
  if (etatBP1 == 1){
        digitalWrite(orange, HIGH); // si OUI fait la sequence pietons
--> orange voiture allumé
        delay(delais1s);// pendant 1 seconde
        digitalWrite(orange, LOW);//  voyant orange voiture eteint
        digitalWrite(rouge, HIGH);// voyant rouge voiture allumé
        digitalWrite(RougePietons,LOW);// voyant rouge pietons eteint
        digitalWrite(VertePietons,HIGH);// voyant vert pietons allumé
        delay(delais5s);  // pendant 5 secondes
        digitalWrite(VertePietons, LOW);  // eteint voyant vert pietons
        digitalWrite(RougePietons, HIGH);// allume  voyant rouge
pietons
        digitalWrite(rouge, LOW); // voyant rouge voiture eteint
        etatBP1 = 0;
        }  //  et l'on recommence la boucle au debut

  else {   // si NON = Bouton pietons non appuyé pendant le voyant vert
voiture allumé
    digitalWrite(orange, HIGH);// sequence normale des feux voiture -->
Orange voiture allumé
      delay(delais1s);// pendant  1 seconde
      digitalWrite(orange, LOW);//  voyant orange voiture eteint
      digitalWrite(rouge, HIGH);// voyant rouge voiture allumé
      delay(delais3s);// pendant 3 secondes
      digitalWrite(rouge, LOW); // voyant rouge voiture eteint
      }
    // et l'on recommence la boucle au debut
}
```

Liens Web avec les interruptions

Sur Locoduino et ILS

Autre Exemple