**Produit :** radar de recul

Une image contenant texte, véhicule, voiture, Véhicule terrestre

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

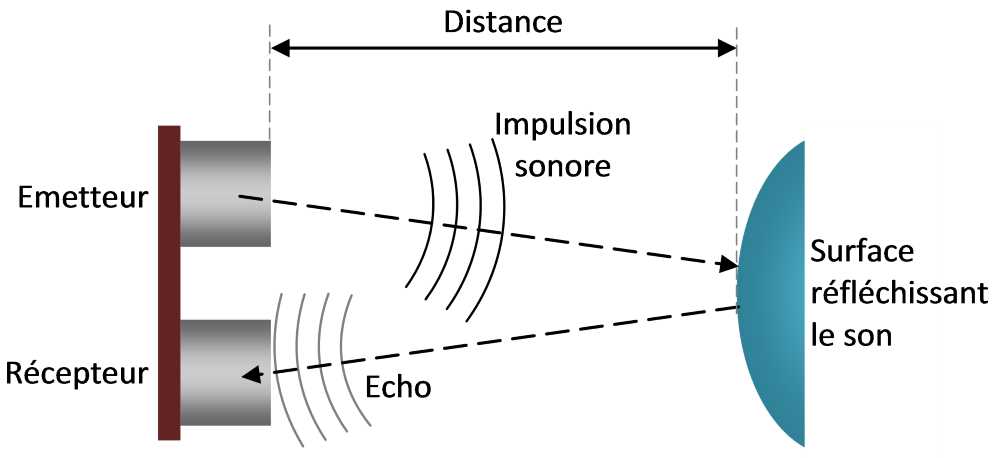
1. Découverte du produit et de la problématique technique

Le radar de recul est un dispositif d’aide à la conduite permettant de détecter les obstacles situés à l’arrière d’un véhicule. Il utilise un capteur à ultrasons qui émet des ondes sonores de haute fréquence : celles-ci se réfléchissent sur l’obstacle et le temps de retour de l’écho permet de calculer la distance.

L’information de distance est transmise au conducteur par un signal sonore dont la fréquence augmente à mesure que l’obstacle se rapproche. Cependant, l’ajout d’une signalisation visuelle par LED améliore la sécurité et le confort : le conducteur dispose ainsi d’une double indication, utile notamment dans les environnements bruyants ou pour les personnes malentendantes. Ce système illustre donc à la fois l’usage pratique des ultrasons et l’importance de la redondance des interfaces homme-machine.

Le capteur utilisé est un capteur ultrasons HC-SR04.

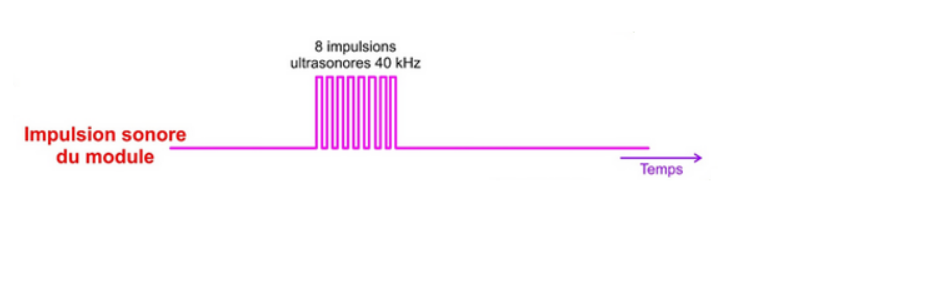
# Présentation technique du capteur ultrasons HC-SR04

Le HC-SR04 est un capteur à ultrasons qui est principalement utilisé pour la mesure de distance. Il comporte deux éléments principaux : un émetteur ultrasonore et un récepteur ultrasonore. Le principe d’utilisation est décrit ci-dessous.

1. Le microcontrôleur envoie une impulsion niveau HAUT(HIGH) pendant 10µs sur la broche TRIG du capteur.

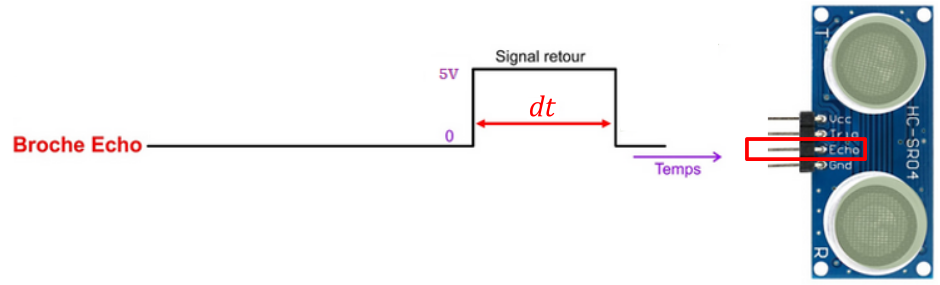


1. Le capteur émet alors une série de 8 impulsions ultrasonores à 40KHz.



1. Les ondes ultrasonores se propagent dans l'air à une vitesse de jusqu'à toucher un obstacle et sont renvoyées dans l'autre sens vers le capteur.

Si le signal revient, le capteur analyse ce signal et envoie un signal « High » sur sa sortie « Echo », dont la durée est liée à la distance mesurée par la relation .



1. Le microcontrôleur peut alors mesurer la durée du signal lu sur la broche « Echo » et calculer la distance.

**2. Conception**

*Définition de broches utilisées*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Composant | Broche composant | Broche Arduino |
| Détecteur ultra-son  HC-SR04 | Trig | 7 |
| Echo | 6 |
| Buzzer piézo-électrique | + fil rouge | 3 |
| LED rouge | Anode | 9 |
| LED orange | Anode | 10 |
| LED verte | Anode | 11 |

*Nom des composants utilisés dans la bibliothèque Proteus*

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, Bleu électrique

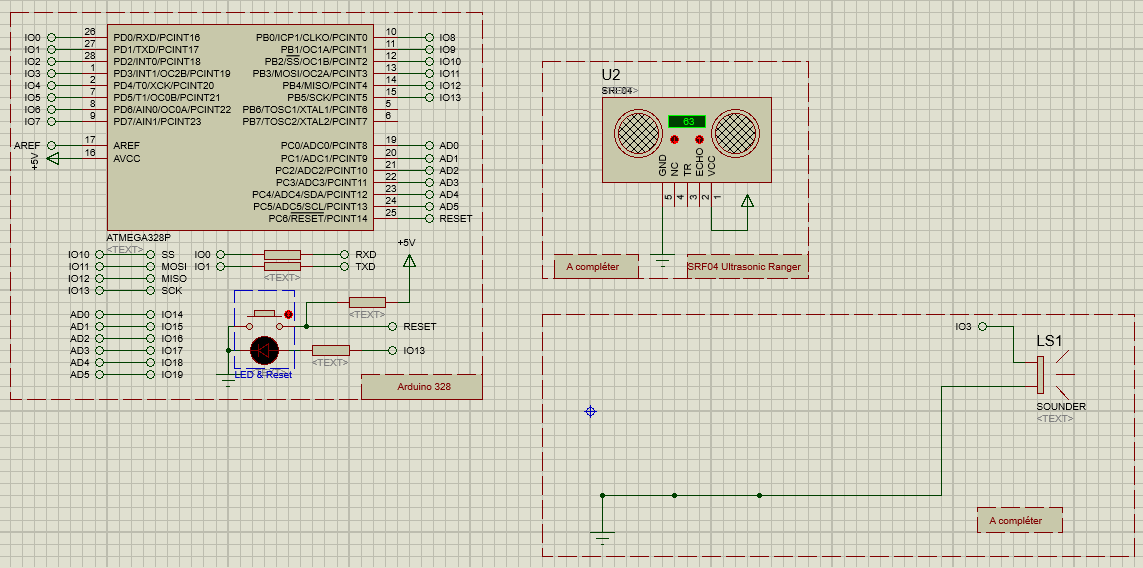
Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

### Fichier à compléter

Le fichier SIN07\_radar\_Candidat.pdsprjfourni est incomplet. Il est nécessaire de veiller à ce que les affectations des entrées/sorties du schéma correspondent à celles du programme (exemple : Buzzer raccordé dans la borne 3 de l’Arduino).

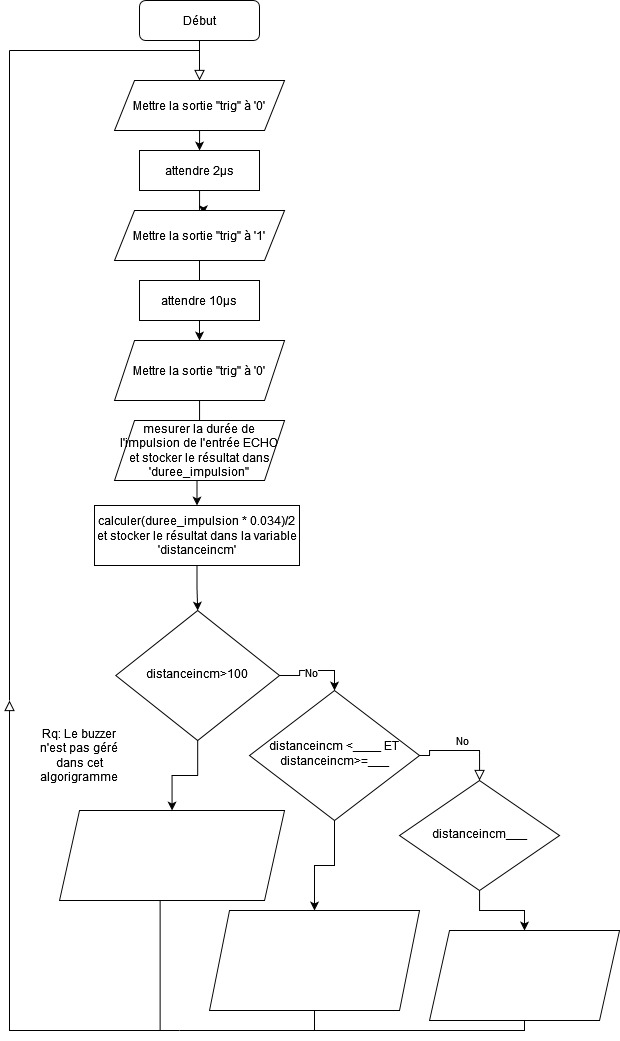
Pour utiliser ce modèle :

* ajouter les LED et les résistances (220 Ω) ;
* établir les connections au microcontrôleur ;
* raccorder les broches du HC-SR04 (bornes TRIG et ECHO) au microcontrôleur.



Parties à compléter

### Algorigramme à compléter



Partie à compléter sur feuille

Mesure de la distance

### Programme à compléter sous Arduino

Le programme est également disponible dans le fichier

SIN07\_radar\_fichier\_arduino\_candidat.ino.

**Ce fichier est à modifier avec l’IDE Arduino**

//--Déclaration des variables utilisées pour les broches des composants

int buzzer **=** 3**;**

int trig **=** 7**;**

int echo **=** 6**;**

//déclaration des variables

long duree\_impulsion;

long distanceincm**;**

void setup**()**

**{**

//--Déclaration en entrées/sorties des broches utilisées

pinMode**(**trig**,**OUTPUT**);** //broches SRF04

pinMode**(**echo**,**INPUT**);**

pinMode**(**buzzer**,**OUTPUT**);** //broche buzzer

**}**

void loop**(){**

//-----mesure de la distance--------

digitalWrite**(**trig**,**LOW**);**

delayMicroseconds**(**2**);**

digitalWrite**(**trig**,**HIGH**);**

delayMicroseconds**(**10**);**

digitalWrite**(**trig**,**LOW**);**

duree\_impulsion **=** pulseIn**(**echo**,**HIGH**);** //mesure de la durée de l'impulsion recue en µs

distanceincm **=** **(**duree\_impulsion **\*** 0.034**)/**2**;** //calcul de la distance en cm

//----allumage des LEDs et génération du son suivant la distance

**if** **(**distanceincm**<**100**){**

generation\_du\_son**();** // appel de la fonction generation\_du\_son()

**}**

//---------ALLUMAGE DES LEDS A COMPLETER ICI ------------------------------------

**}** //--------- Fin du LOOP----

void generation\_du\_son**()** //fonction qui génère un son en fonction de la distance

**{**

tone**(**buzzer**,**500**,(**5000**/**distanceincm**));**

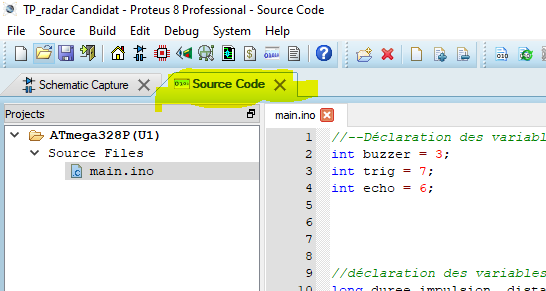
delay**(**10**\*(**distanceincm**));**

noTone**(**buzzer**);**

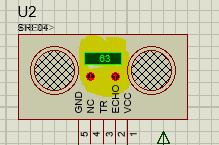
**}**

3. Simulation sous PROTEUS / ISIS

Il est nécessaire de copier et coller le code réalisé sous l’IDE Arduino, le simuler, et procéder aux modifications utiles pour obtenir l’allumage des LED en fonction de la distance présenté dans l’énoncé.

* Copier / coller le programme dans l’onglet *Source Code*.

En mode simulation, il est possible de faire varier la distance détectée par le HC-SR04



*Modification de la distance simulée*

en utilisant les flèches situées sur le capteur.

4. Expérimentation

Pour effectuer l’expérimentation, le matériel suivant est à disposition :

* une carte de développement Arduino ;

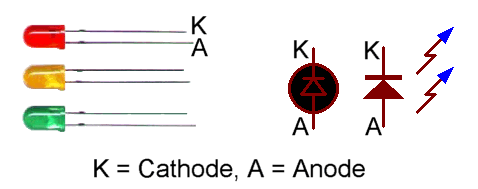
**NE PAS RACCORDER LE CABLE USB AVANT VALIDATION PAR L’EXAMINATEUR**

* une platine de prototypage ;
* un capteur ultrason HC-SR04 ;
* 3 LED et 3 résistances ;
* un buzzer (facultatif) ;
* un mètre ruban ;
* des connecteurs male/male et male/femelle.

Si les parties précédentes n’ont pas permis d’aboutir à un programme Arduino fonctionnel, **demander à l’examinateur de fournir le code** nécessaire.

|  |  |
| --- | --- |
| Arduino_Uno_-_R3  Carte Arduino Uno R3 | Plaque de montage rapide  Platine de prototypage |
| Module de détection US HC-SR04  Capteur HC-SR04 | Led - Brochage  3 LED : rouge, orange, vert |
| Buzzer SV3  Un buzzer piézoélectrique | Mètre ruban pour mesures verticales, 5 m x 30 mm | IRIMO  Un mètre ruban |

*Brochage des LED :*



**K** = (K)Cathode, pôle "négatif" de la LED, patte la plus courte.  
**A** = Anode, pôle "positif" de la LED, patte la plus longue.

*Câblage de la platine sans la fonction affichage :*

Une image contenant Ingénierie électronique, texte, Appareils électroniques, Composant de circuit

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

Rappel des définitions de broches utilisées dans le programme Arduino fourni :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Composant | Broche composant | Broche Arduino |
| Détecteur ultra-son  HC-SR04 | Trig | 7 |
| Echo | 6 |
| Buzzer piézo-électrique | + fil rouge | 3 |
| LED rouge | Anode | 9 |
| LED orange | Anode | 10 |
| LED verte | Anode | 11 |