

**BUT**

faire un détecteur d'objets. Une cellule «détecteur» à *ultra son* est mise à votre disposition, vous la mettez en œuvre pour détecter la présence d'un objet qui passe à une distance donnée .

**CAHIER DES CHARGES**

**Minimum demandé « option 0 »**

Le dispositif détectera un objet qui passe dans la « zone de surveillance ».

La zone de surveillance est à une « distance » de 1m, elle occupe **+20%** de la distance.

Le dispositif comprend 2 LED , une rouge et une verte .

Si un objet passe dans la zone de surveillance, la led verte s'allume

Si un objet est détecté ( même hors zone de surveillance) la Led Rouge s'allume.

Si aucun objet n'est détecté, aucune led ne s'allume

Le dispositif est alimenté en + et -10V, les autres tensions seront fabriquées à partir du +10V .

**Options à montrer en état de marche (avec son coefficient de difficulté K ) .**

Option nulle : K = 0,5 . Aucune mesure de distance n'est constatée pendant le TR ( prof)

Option 0 : K= 0,6 . minimum demandé en état de marche .

Option a seule : K= 0,65 : la distance est réglable par un potentiomètre ( +-20%).

Option b seule : K= 0,75 : on place un objet à une distance choisie, on appuie sur un switch, on met en mémoire (analogique) la nouvelle **distance** de détection ( à +-20%)

Option c seule : K= 0,9 : option b + à la mise sous tension le système se pré règle à 1m.

Option d seule : K= 0,85 FP3 est câblée avec automate d'échantillonnage (décrit plus loin).

Options c+d : K= 1 , option c + d , c'est le summum du bien .

**NOTATION DU TR .**

La note de TR sera calculée comme ceci : **Note = K ( Ncr + Ne )** .

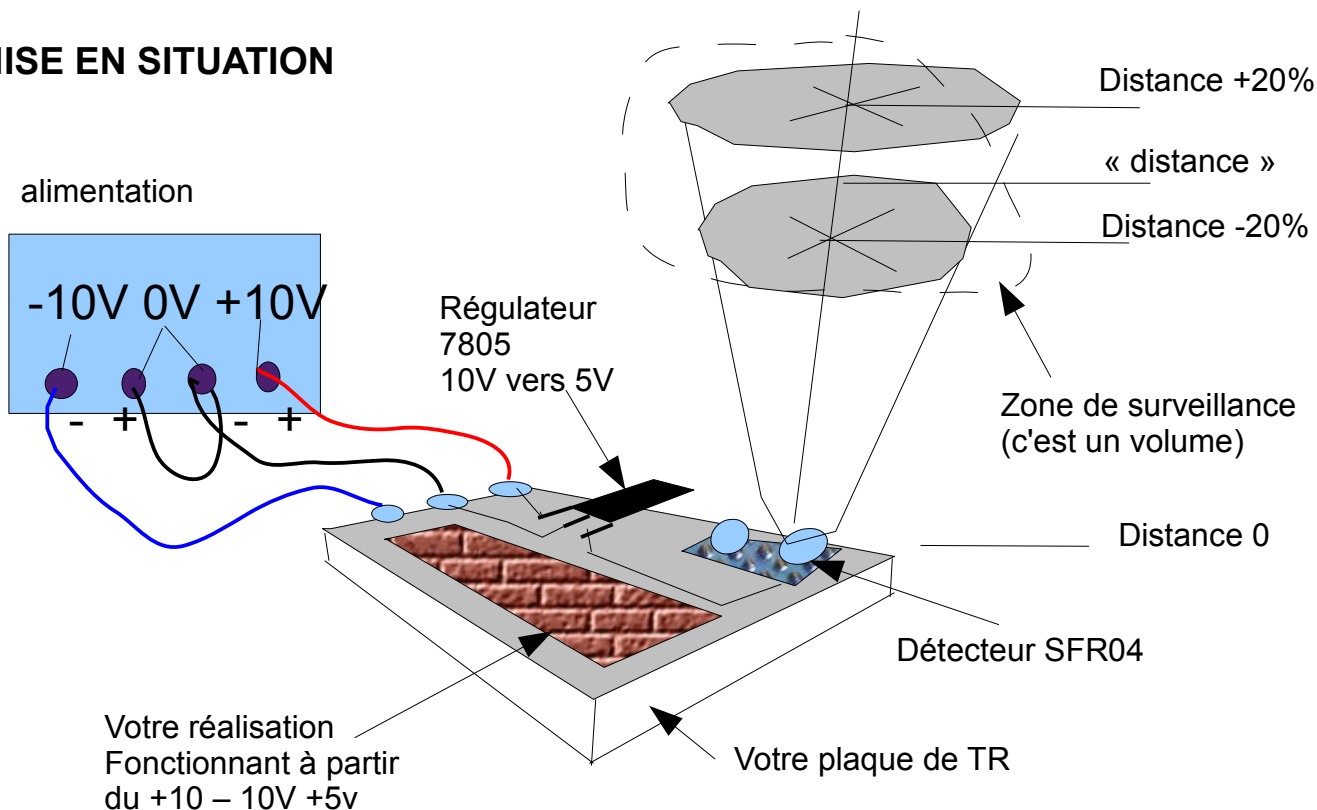
**K** : coeficient de difficulté , de 0 à 1 , évalué lorsque vous montrez vos résultats.

**Ncr** : Note de compte rendu , sur 15.

**Ne** : Note d'évaluation sur 5 : interro, ou soutenance, et ou cahier de TR ? ... ou tout.

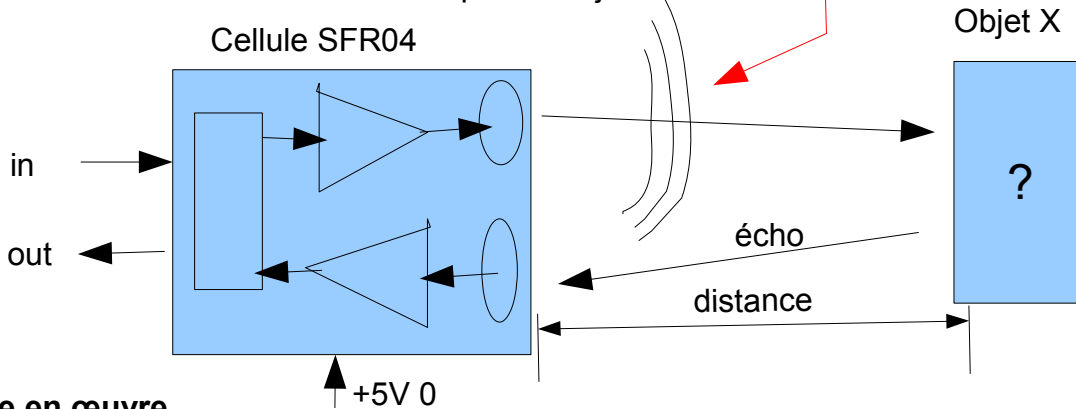
Pour une séance de TR «ABSENT» sans justificatif (règlement interne) **K** = Kinitial - 0,1

**MISE EN SITUATION**



## Fonctionnement du détecteur

Le rôle de la cellule sfr04, est d'émettre une brève impulsion sonore à 40KHz, et d'écouter si un écho lui est retourné par un objet « X ».



### Mise en œuvre

Sur l'entrée « in » du SFR04, Il faut mettre une impulsion TTL dite « top départ » .  
 Le SFR04 génère un bip à 40Khz qu'il applique sur son haut parleur de type piezo.  
 Lorsqu'il entend un retour à 40KHz sur son écouteur, il agit sur la sortie « out ».  
 Sur la sortie « out » du SFR04 ,fournit un signal TTL , il est mis à « 1 » par le retour .  
 La sortie « out » est systématiquement remise à « 0 », environ 18 ms après le top départ .

### Faisons un peu de physique

Dans l'air la vitesse du son est de 342ms

**QUESTION** quel sera le temps « t » mis par l'impulsion à 40KHz entre son émission et sa réception par le sfr04. si l'objet X est situé à une distance de 1 mètre .

« t » = .....ms

### Lisons la documentation: elle dit:

Le front montant de «out » indique une détection  
 Il peut arriver entre 100µS et 18ms après le top départ .

**QUESTION** calculez la distance de détection minimale : dm  
 Et la distance maximale de détection : dM

« dm » = .....m  
 « dM » = .....m

### Cherchons dans la documentation.

« Out » passe à 0, attendre avant de remettre un top départ

**QUESTION** quel temps de latence « tl » avant le top départ ?

« tl » = .....ms

Temps de latence + durée max du 1 sur out+ top départ ..

**QUESTION** quel temps « tr » minimal en deux impulsions

« tr » = .....ms

« tu » temps au niveau 1 de l'impulsion « top départ » ,

**QUESTION** quel est le temps recommandé « tu » ?

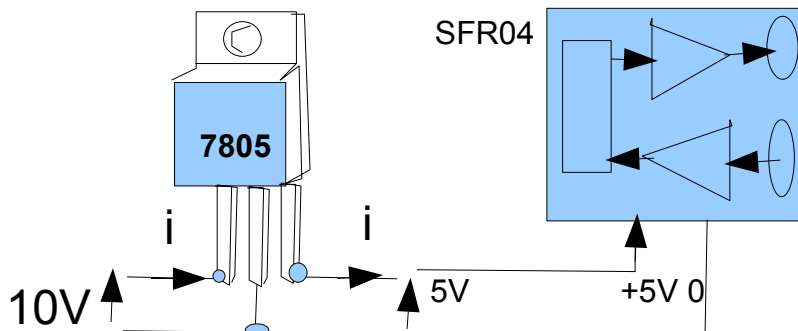
« tu » = .....ms

### Calculons la consommation en puissance sur le 5V

Sachant que le SFR04 consomme environ 50mA .

**QUESTION** quelle est la puissance perdue dans le 7805.

« P » = .....W



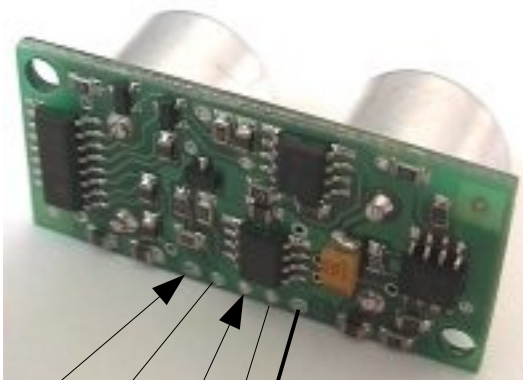
Dans la documentation du 7805 il est dit : si le 7805 dissipe plus de 0,5W, il faut lui fixer un radiateur en aluminium .  
 EST CE NOTRE CAS ?

**QUESTION** :OUI ou NON ?

.....?

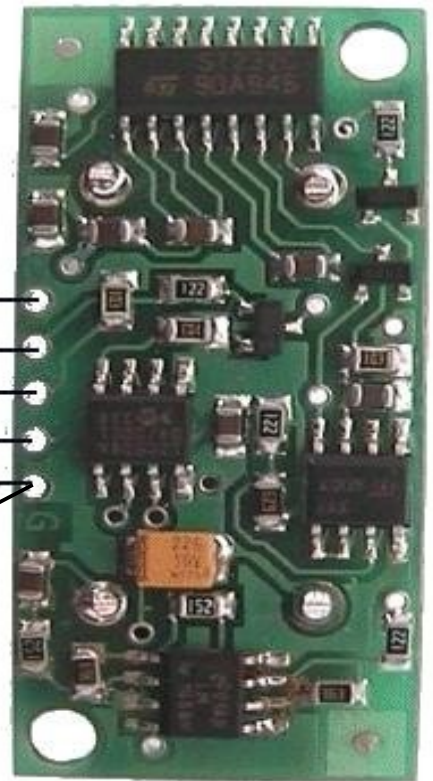
# SRF04 - Ultra-Sonic Ranger Technical Specification

## SRF04 Connections



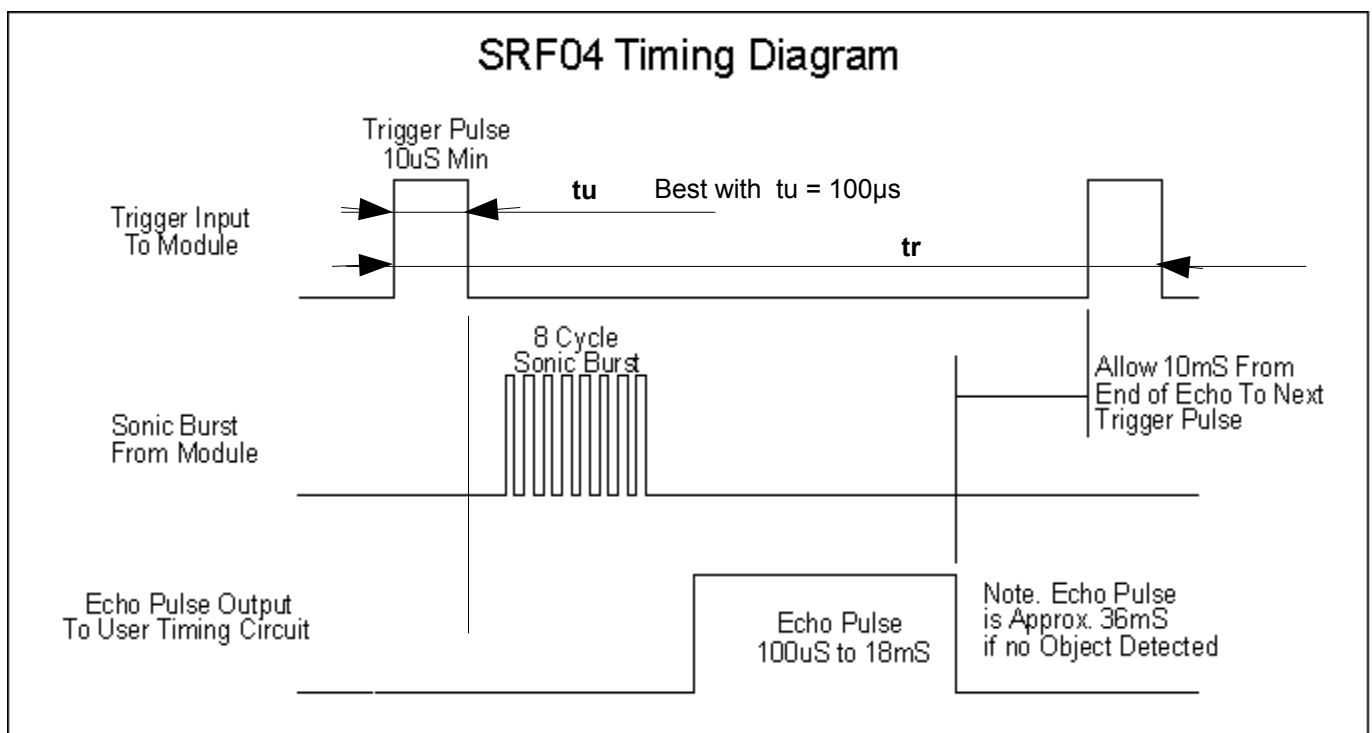
+5 out in 0v

5v Supply  
Echo Pulse Output  
Trigger Pulse Input  
Do Not Connect  
0v Ground



The **SRF04** was designed to be just as easy to use sonar, requiring a short trigger pulse and providing an echo pulse. Your controller only has to time the length of this pulse to find the range. The connections to the SRF04 are shown below:

The SRF04 Timing diagram is shown below. You only need to supply a short 10uS pulse to the trigger input to start the ranging. The SRF04 will send out an 8 cycle burst of ultrasound at 40khz and raise its echo line high. It then listens for an echo, and as soon as it detects one it lowers the echo line again. The echo line is therefore a pulse whose width is proportional to the distance to the object. By timing the pulse it is possible to calculate the range in inches/centimeters or anything else. If nothing is detected then the SRF04 will lower its echo line anyway after about 36mS.



# comment réaliser ce TR ?

**axes de de reflexion** . Ou est l'info à traiter ? Et de quel **matériel** dispose je ?

**L'information** , elle est contenue dans le signal «out » sous forme d'un temps, une valeur moyenne peut indiquer la distance de détection.

**Le matériel** , à ma disposition : des AOP, quelques portes logique , pas l'envie de câbler un  $\mu\text{C}$  avec des portes Nand, donc je vais penser en Analogique, et en logique dite TTL .

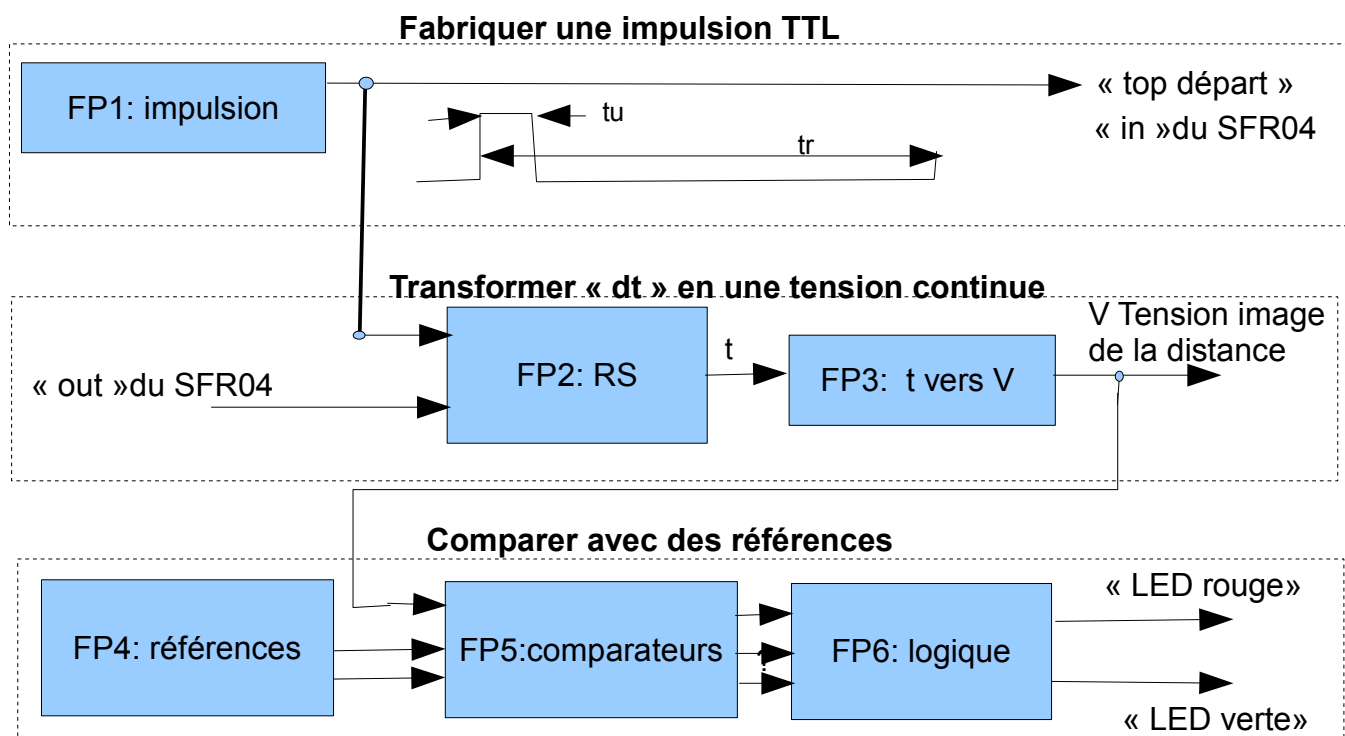
**Que faut il faire?** : TOUT D'ABORD, fabriquer une impulsion TTL brève ( $t_u$ ) , et répétitive (  $t_r$  ) . l'appliquer sur la broche «in» du SFR04 ( alimenté en 5V ) et observer.

ENSUITE . Transformer en une tension continue, la durée « t » mesurable entre le le top départ et le passage à 1 de out .

ET ENFIN , comparer la tension produite, avec des tensions fixes dont la valeur correspond indirectement à des distances de 1m +20cm. 1m -20cm. Pour enfin décider d'une manière logique comment allumer 2 LED.

## Proposition d'un découpage fonctionnel

tout autre découpage basé sur d'autres technologies **disponibles** est le bien venu .



## Commentaires

FP1, Vous ne disposez pas de quartz, donc vous devez utiliser vos connaissances de S1 S2

TR oscillateur et TP monostable sont à se remémorer. FP2 est une bascule RS

FP3 **option 0 simpliste** : filtre passe bas du 2me ordre, ( TR mesure de vitesse).

**Option d la + noble** : charger un Condo à courant constant, au top départ on le vide , lorsque out passe à 1 on mémorise pendant  $t_p = 10\mu\text{s}$ , la valeur de VC .

FP3 : mesurez la caractéristique  $V_s = f(\text{distance})$  à la sortie de FP3

FP4 fabriquez les tensions de références correspondant « distance » + - 20%.

FP5 FP6 comparez et déterminez quelle LED allumer (une LED c'est 2mA )

Remarque : la sortie d'une porte logique ne peut produire que 1 mA, par contre elle peut absorber jusqu'à 10mA , FP6 prendra en compte ce détail.

## Notion de « mémorisation »

interrupteur Fermé (pendant  $t_p$ ) ,  $V_e$  est recopiée sur  $V_s$

Interrupteur Ouvert , C mémorise la valeur de  $V_e$  ( du temps  $t_p$ )

un suiveur recopie la tension du condensateur sans le décharger .

