

Créneau assisté par ultra son

SOMMAIRE

Premier chapitre : **but** et le **principe** de base de ce TR, avec un petit découpage.

Deuxième chapitre ce que **VOUS devez réaliser**, avec les performances attendues clairement exposées dans « analyse et performances »

Troisième chapitre, donne le schéma du bloc ultra son.

LES QUESTIONS de préparation

à chaque chapitre ! Pour vous aider, il faudra y répondre dans votre cahier de TR

1) BUT et Principe de base

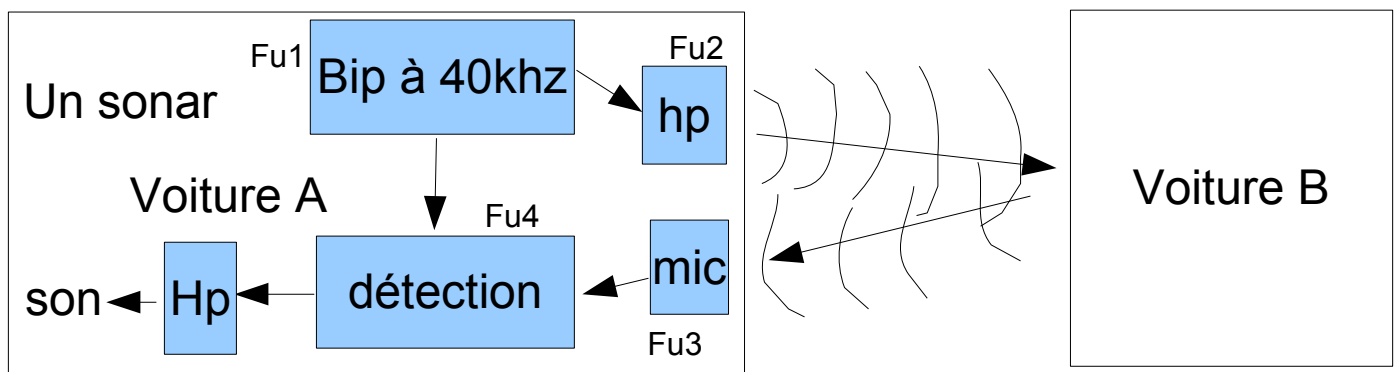
Pour se garer il faut connaître à quelle distance est la voiture de derrière ! Mais avec la main c'est peu pratique, surtout pour ceux qui ont des petits bras.

Le mieux serait une forme de sonar. Crier et attendre un écho pour nous renseigner sur les obstacles, mais alors quel manque de discrétion !

Pour ne pas importuner le public nous travaillerons à 40Khz avec un haut parleur piezzo électrique, et écouterons avec un micro de même technologie.

La mesure du laps de temps qui sépare une émission d'une réception, révèle la distance à mesurer.

Etude théorique : Mise en oeuvre d'un SONAR à ultra son.



Description des fonctions utiles

Fu1: dispositif qui fabrique un « bip » à 40khz (2 périodes pas plus)

Fu2 haut parleur (hp),il transforme le « bip »en une vibration acoustique 'son' inaudible qui peut se refléter sur la surface d'une voiture B .

Fu3 Micro pour capté l'écho , il produit du courant à partir de l'énergie reçue.

Fu4 Détection, mesure l'écart temporel entre: la référence issue de Fu1 , et l'information écho issue de Fu3 , il produit à sa sortie un son dont la fréquence varie avec l'écart temporel mesuré.

Le conducteur de la voiture A saura donc où est la voiture B , en écoutant un signal sonore ; trop loin rien , loin fréquence basse , près fréquence haute .

Préparation Théorique du TR début (partie 1/3)

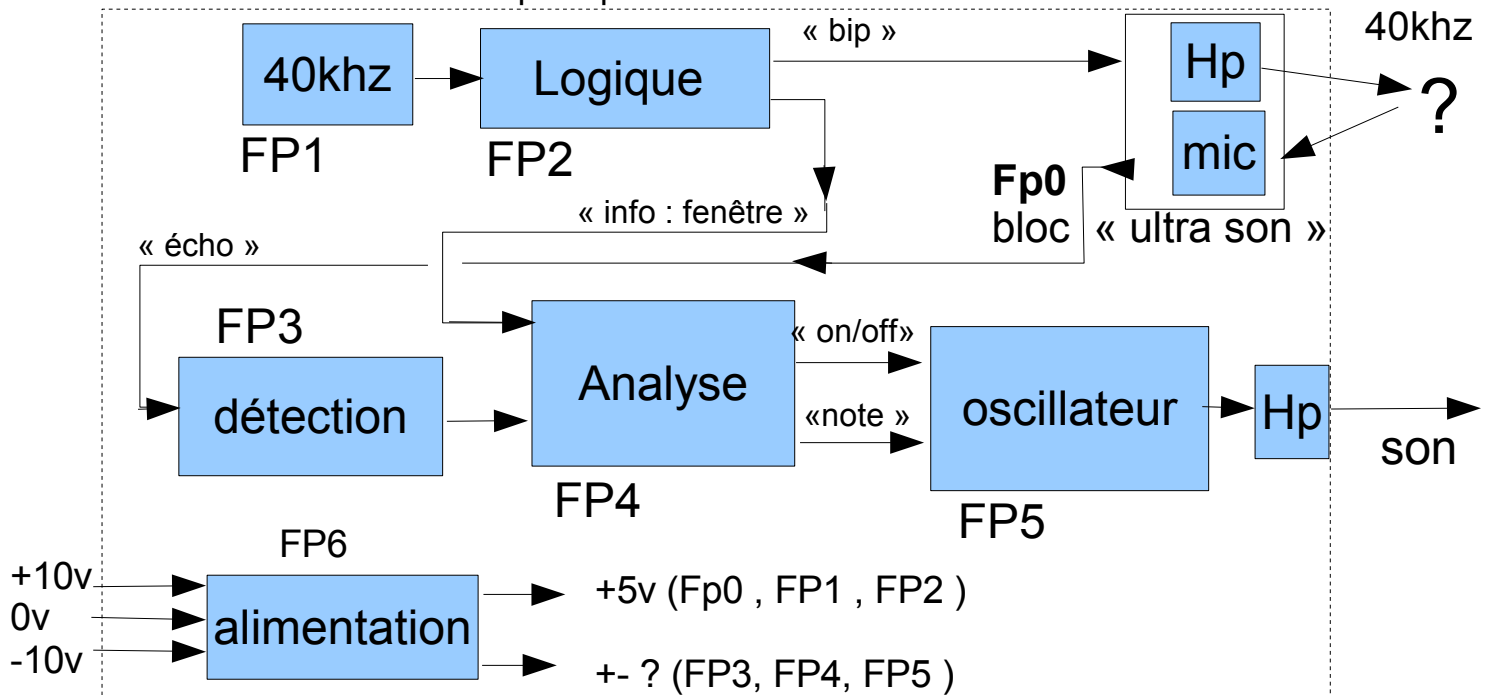
Q1 : Quelle est la vitesse de déplacement d'un son dans l'air

Q2 : quel temps T_0 faut il attendre , pour qu'un « bip » fasse un aller retour entre une voiture A et une voiture B éloignée de 1m .

Q3 : Quelle est la longueur d'onde d'un signal sonore de 40Khz.

2) VOTRE TR : DISPOSITIF A ÉTUDIER

Présentation des fonctions principales



ANALYSE et PERFORMANCES

Fp0 : le bloc ultra son (qui est fourni), il regroupe sur un même circuit imprimé :

- Un ampli 'classe C' pour attaquer son piezzo avec un maximum d'énergie, ceci si on lui fourni un « bip » à 40Khz en TTL .
- un ampli Trans impédance, qui transforme le courant produit par le micro en une tension. Le bloc ultra son doit être alimenté en 5V (20mA suffisent)

Fp1 : un Oscillateur de type trigger de Schmidt fait avec un CD4093 ou HCT4093 il est réglé pour produire un signal TTL à 40kHz +/- 2khz

Fp2 : Dispositif basé sur un CD4040 ou HCT4040 et des portes NAND. Il produit :

- le « bip » TTL , 2 périodes à 40khz . Ce Bip qui se répétera de 20 à 100 fois par seconde (c'est à vous de décider du taux de répétition) , = 0 en absence de « bip » .
- le signal de fenêtre TTL , à 1 pour autoriser la mesure (par FP4) de l'écho, ceci sur une plage comprise entre 7cm(+3) et 108cm (+20)de distance.

Fp3 : Transforme à l'aide d'un comparateur LM311, le signal d'écho analogique en un signal logique TTL , il est destiné à Fp4 , le signal montre des 1 TTL au passage de l'écho.

Fp4 : Dispositif mixte destiné à produire 2 informations :

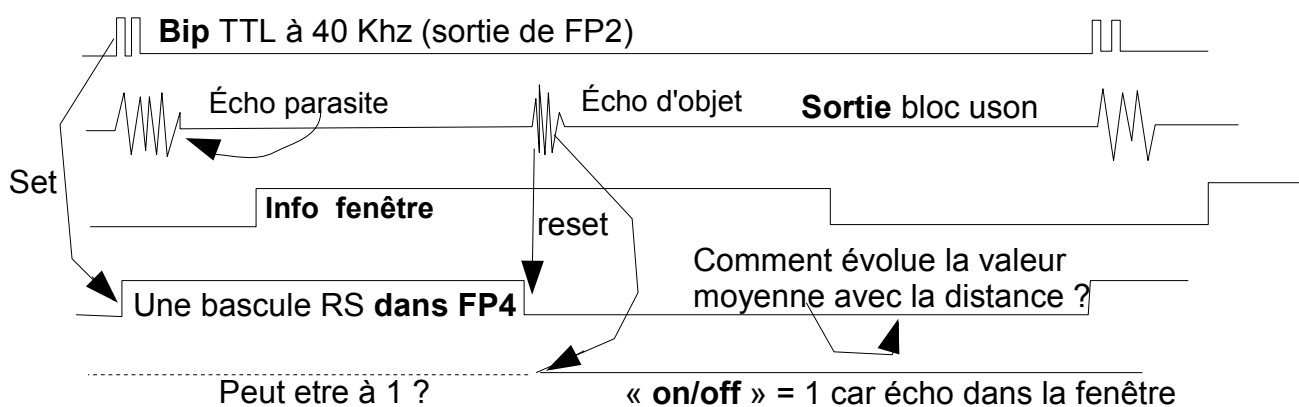
- un signal logique d'écho, à 1 si l'écho est dans la fenêtre (voire Fp2) .
- une tension (0 à 5V) dont l'amplitude dépend de la distance mesurée . (phase !!)

Fp5 : produit une fréquence dont la valeur dépend de la tension (pensez à un TR de S1 !!) ne produit aucune fréquence si le signal « on/off » est à 0 .

Sa fréquence montera si la distance baisse . (à vous de choisir la bonne gamme)

Fp6 : produit les tensions d'alimentation utiles au TR à partir de +10 et -10V et 0V

Quelques signaux et + si affinité



Préparation Théorique du TR suite (partie 2/3)

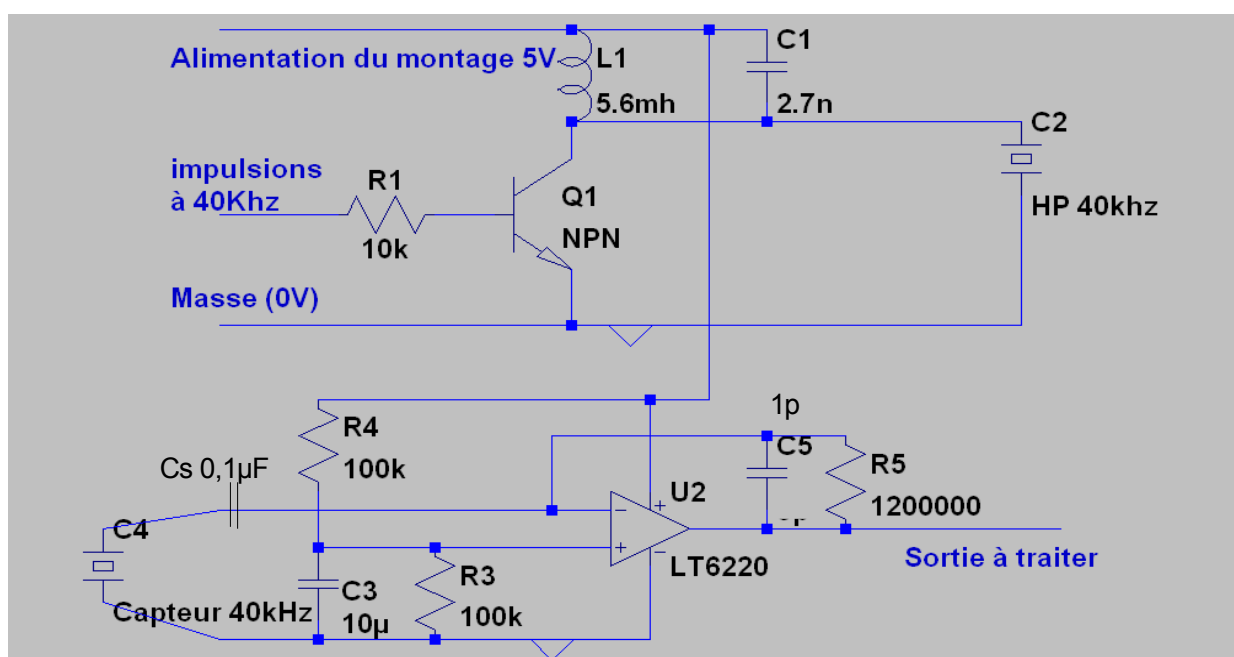
- Q1 : Fp2 : combien de fois peut on mettre une longueur d'onde de 40Khz dans la distance de 7cm (attention il faut un aller retour !)
Simplifiez le résultat à la plus proche puissance de 2 .
- Q2 : Fp2 : combien de fois peut on mettre la longueur d'onde de 40Khz dans la distance de 108cm
Simplifiez le résultat à la plus proche puissance de 2 .
- Q3 : proposez un montage , basé sur une bascule RS et un compteur type 4040 , qui puisse servir à produire le signal de fenêtre à partir du signal à 40 kHz.
- Q4 : quelle peut être au minimum la période de répétition du bip.

3) LE BLOC dit « ULTRA-SON »

Schéma du bloc ultra son :

ce bloc est fourni par LRSD , sans possibilité de le modifier .

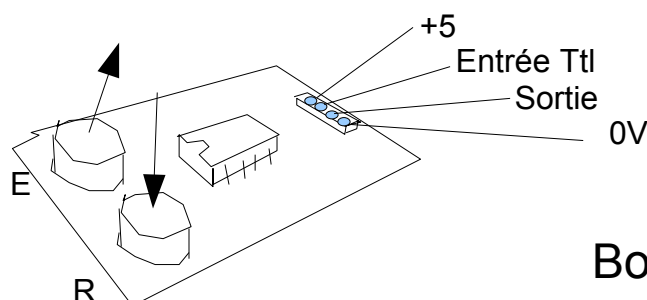
Ses composants sont à 5% (R)



Préparation Théorique du TR suite et fin (partie 3/3)

- Q1 : quelle est fréquence d'accord de L1 C1 ,
à cette fréquence le gain du transistor est il grand ou petit ?
- Q2 : en statique : sans écho sur le capteur , quelle est la tension de sortie de U2 ?
- Q3 : En dynamique avec le capteur recevant un écho , le capteur étant un générateur de courant (Norton) qui fournit de 1µA eff pour cet écho incident donné.
Quelle est l'amplitude efficace du signal de sortie .

ASPECT DU BLOC « UTRA-SON »



Bonne réalisation