

# TR dit « Code morse 4040 »

## Objectif du TR

créer un dispositif pouvant générer sur un haut parleur le code en morse d'une lettre de l'alphabet, ceci uniquement lorsqu'un interrupteur est actionné.

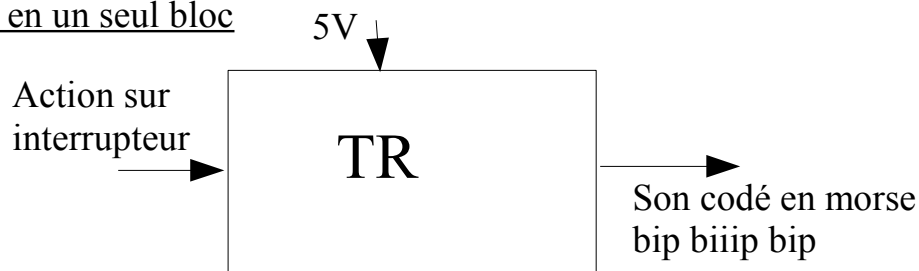
## Cahier des charge et schéma bloc

le dispositif sera réalisé sur votre plaque LAB, il sera alimenté en 5V  
vous devez tout concevoir de FP0 à FP5 en vous servant des conseils  
La lettre émise en morse n'est pas imposée. ( votre choix )

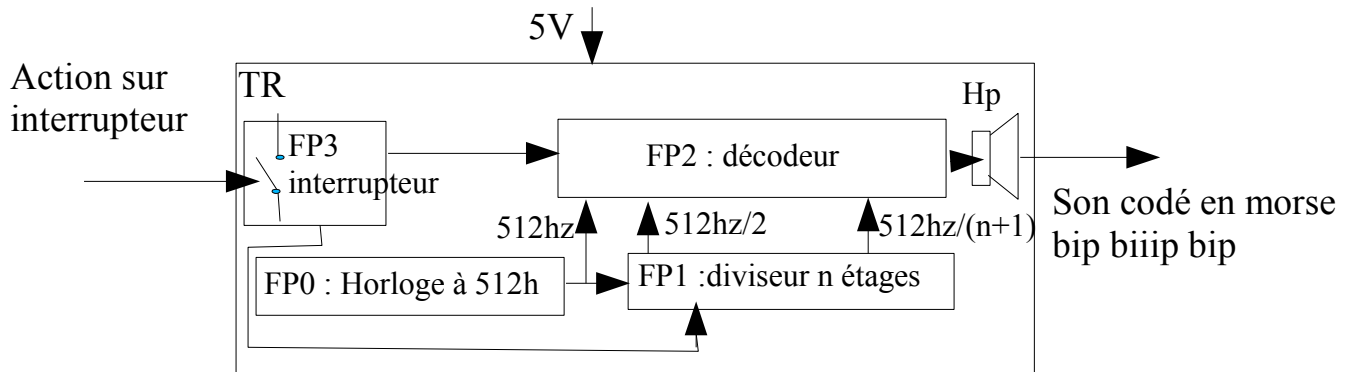
«options » pour le fun (pas pour les débutants de S1)

- 1) en multipliant les interrupteurs on pourra augmenter le panel de lettres émises.
- 2) sans l'utilisation d'une bascule, le dispositif cesse d'émettre dès que l'interrupteur est relâché, alors Améliorez donc le dispositif avec une bascule RS .

### Schéma en un seul bloc



### Schéma décomposé en plusieurs fonctions principales (FP)



### Parlons des fonctions principales (FP)

FP0 horloge du dispositif, ce montage est basé sur un trigger de schmidtt procurant une fréquence de 512 Hz, je vous impose le 4093 .

FP1 diviseur de fréquence basé sur un 4040, la fréquence de 512hz lui est envoyée sur une de ses entrées, une autre de ses entrées permet de le bloquer dans l'état 0.

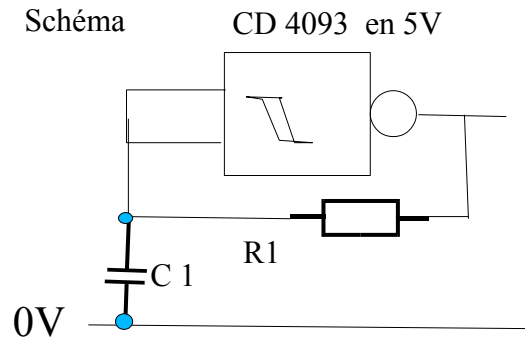
Les n sorties du composant procurent un signal divisé en fréquence, à partir de l'entrée d'horloge.  $512/1$   $512/2$   $512/4$   $512/8$   $512/(n+1)$

FP2 décodeur, fait de portes NAND ou d'autres composants autorisés, il fabrique un signal codé en morse, ceci tant que l'on actionne l'interrupteur.

FP3 interrupteur, composé de 2 fils qui se croisent. Branché vers le 4040 il autorise son fonctionnement, connecté vers le décodeur il peut aussi servir à différencier plusieurs interrupteurs (option) à vous de faire.

## Travail théorique à faire dans votre cahier de Labo ( il sera pris en compte dans la note )

FP0 , Le schéma est donné, vous allez trouver la valeur des composants.



### TRAVAIL

Valeur de R1 minimale .

quelle doit être la valeur minimale de R1 pour que le courant à la sortie du composant reste inférieure à 1mA .

exemple au démarrage , lorsque le condensateur est déchargé ( $V_c = 0V$ ) , et que alors la sortie prend la valeur logique 1 (soit 5V) .

**R1 mini = .....**

Calcul de R1 et C1 : imaginons que la charge et la décharge de C1 prenne un temps de  $T = 0,6 R1 \times C1$  (T période de l'horloge à 512Hz).

sachant que les résistances coûtent le même prix entre 1K et 1Mohms

sachant que le prix des condensateurs montent avec leur valeur

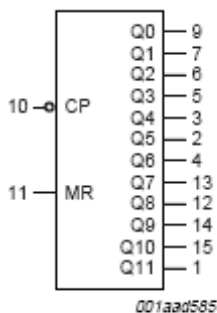
trouvez les valeurs de C1 et R1 pour faire une horloge de 512Hz (à +-20%)

**mes valeurs de R1 ..... et C1 .....**;

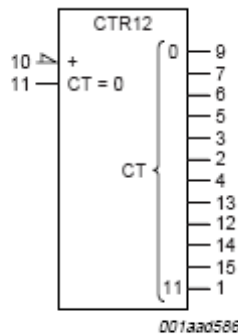
### Le 4040

1) **Trouvez le niveau logique** qu'il faut mettre sur sur MR (broche 11) pour que les sorties Q soient toutes forcées à 0.

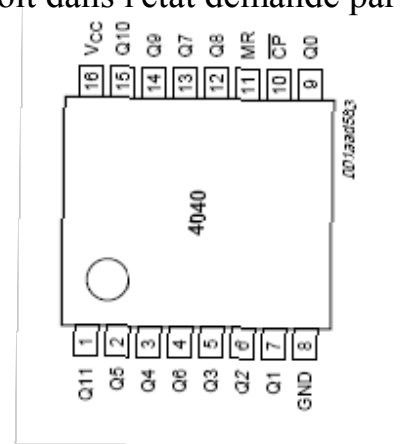
2) Proposez un schéma de câblage pour l'interrupteur ( FP3) afin qu'en l'actionnant ( forcer un contact) , le compteur compte .. imaginez le composant qu'il faut mettre pour que l'interrupteur non actionné l'entrée de reset du compteur soit dans l'état demandé par la question d'avant .



2. Logic symbol



3. IEC logic symbol



Sur ce schéma ou observe la présence du 5v et 0v directement connecté vers le symbole des composants, ceci est un exemple pour vous aider a comprendre car on ne représente jamais les alimentations des composants intégrés (ils sont considérés comme alimentés par consultation de la doc)

## TRAVAIL DE RÉALISATION séance 1 (en salle de TR)

Partie FP0 FP1 et FP3

câblez FP0 et optimisez la valeurs de vos composants , pour obtenir une fréquence située entre 500Hz et 550Hz .

câblez FP1 et FP3 , branchez l'oscilloscope sur une des sortie Q du 4040 ( broche 9) et observez que lorsque l'interrupteur FP3 n'est pas actionné , la sortie reste à 0 ( niveau logique).  
Actionner FP3 , et observer l'apparition d'horloges .

Relevez les graphs de Q0 à Q4 , en fonction de l'horloge à 512Hz .

Trouvez la broche de sortie du 4040 dont la fréquence est le plus proche de 4Hz ,  
notez cette sortie QA sur votre schéma.

Notez par QB celle dont la fréquence est de  $QA/2$  ,  
puis notez par QC QD celles qui suivent ( $/4$   $/8$ ).

## TRAVAIL Théorique suite (cahier de labo !!)

Qu'est ce le code morse ? (de type bf)

C'est en 1838 que naît l'alphabet « morse » . Deux types d'impulsions sont utilisés. Les impulsions courtes (notées « . », point ou **ti**) elles correspondent à une impulsion à 512Hz qui dure  $1/4$  de seconde , et les longues (notées « - », trait , ou **ta** ) soit une impulsion à 512Hz de  $3/4$  de seconde de durée. L'espacement entre le ti et le ta d'une lettre dure un ti. L'espace entre deux lettres dure un ta (3 ti). L'espacement entre les mots est de 7 ti .

voici les lettres les plus usuelles sont les suivantes .

A . - / B - ... / C - . - . / D - .. / E . / F .. - . / G - - . / H .... / I . / J . - - - / K - . -  
L . - .. / M - - - / N - . / O - - - - / P . - - . / Q - - . - / R . - . / S ... / T - / U .. - / V ... - /

**Travail** : Suivant les durées nécessaires au ti et ta une porte logique gérée par le décodeur laissera passer le 512Hz du morse ( point et traits). **dessinez la forme** que devra prendre ce signal de commande pour qu'un A soit émis , ceci de manière répétitive( avec l'espacement requis entre 2 lettres) .

**Imaginez** une méthode qui permette de réaliser le signal recherché .

Vous devez utiliser les sorties du 4040 et ??

à partir du relevé des signaux QA B C et D vous déterminerez les conditions logiques qui mettent le signal à 1 , la somme de ces conditions sera notre résultat.

**Proposez un schéma** qui réalise cette équation, il sera uniquement composé de portes NAND à 2 entrées (4011 ou 00 ) .

## TRAVAIL DE RÉALISATION (en salle de TR)

Câblez la Partie FP0 FP1 et FP3 + FP2 + le haut parleur branché sur la sortie finale .

Observez que la partie FP0 FP1 et FP3 fonctionnent toujours  
faites contact et écoutez l'émission en morse du code de A

LE PLUS !! ( note de TR > 15 ) utilisez les portes logiques de votre choix et procédez a l'émission d'un SOS en continu .

SOS = S O S S O S ... ( espaces entre lettres et entre mot à ne pas oublier )