

SAPIN DE NOËL AVEC MODULE DE CARTE MUSICALE

Dans les années 80 ELEKTOR a publié dans sa revue un petit sapin de Noël clignotant ,je me suis inspiré de cette idée pour réaliser celui qui va suivre.

MATERIEL :

Matériel utilisé: (dans les magasins de composants électroniques de votre région)

plaque époxy 150x100mm présensibilisé (PCB)

fer à souder et soudure (diamètre de 1 mm)

forêt 0,8mm

cutter (pour nettoyer les bavures entre les pistes)

pincettes coupantes

acétone (nettoyage de la gravure de PCB et des résidus de soudure)

scie à métaux et petite lime fine (plate ou triangulaire)

insolateur Ultra Violet (pour insoler le PCB)

révélateur positif (pour le PCB après exposition)

perchlorure de fer (pour la gravure finale du PCB)

bassine gants en plastique et des lunettes

COMPOSANTS:

8 x LED 3mm (de différentes couleurs)

1 x IC CD4060 (CMOS 14 Stade Ripple-Carry Binary Counter / Diviseur et Oscillator)

1 x 14 broches IC support de type double lyre (pour doigt de pliage facile)

résistances (toutes de 1/4 ou 1/2 Watt)

6 x 560 Ohms (de 560 à 1000 ohms

tout dépend de la luminosité et de durée de vie de la batterie que vous voulez)

1 x 1 Kohm

1 x 10 Ohms

1 x 33 Ohms

1 x 100 Ohms

condensateurs:

1 x 10 uF 16 ou 25 Volts (de 10uF à 33uf)

1 x 100nF (de 100nF à 220nF tout dépend de la fréquence de clignotement que vous voulez)

diodes:

1 x 1N4148 (ou 1N914)

1 x Zener 3,3 Volts

divers:

une image de Noël (j'en ai jointe une prête à être imprimée)

1 x pile 9 volts ou un petit bloc secteur 9 volts (filtré et régulé)

voir la photo qui suit :



ATTENTION :si vous utilisez les anciens adaptateurs (avec des tensions réglables de 3 à 12 Volts) il faut utiliser le mode 7,5Volts car ce type d'adaptateur n'est pas régulé et la tension est plus forte)

ALIMENTATION DU SAPIN:

L'alimentation se fait avec une pile de 9Volts ou un accus NiMh de 8,2 Volts.

Vous pouvez aussi faire fonctionner avec un bloc secteur sortie 9 volts dans ce cas il faut démonter une pile usagée pour récupérer son connecteur et y souder les fils de la sortie 9 Volts du bloc secteur sur ce connecteur en respectant les polarités + et -.

Dans ce cas on peut faire tenir le sapin avec une pince à linge à l'endroit de la pile, j'ai fait des tests du sapin avec le module musical activé, la pile dure 2 à 3 jours seulement, pour la maison je vous conseille le bloc secteur 9 volts.

Ce sapin est réalisé autour d'un compteur binaire à 14 étages le CD4060, l'oscillateur utilise les broches 9 et 10 et le condensateur utilisé pour cet oscillateur peut prendre les valeurs de 100nF à 220nF suivant la vitesse de clignotement désirée pour les LEDs voir le Schéma.

La formule de calcul de l'oscillateur est la suivante: $F_{osc} = 1 / (2,3 \times R9 \times C1)$

$R9 = 33000 \text{ Ohms}$ $C1 = 0,0000001 \text{ Farad} \Rightarrow F_{osc} = 1 / (33000 \times 0,0000001) = 303 \text{ Hertz}$

sur la sortie Q4 on a $303 / 4 = 75,7\text{Hz}$ sur Q5 on a $303 / 5 = 60,6\text{Hz}$ etc....

la résistance R10 doit être entre 2 et 10 fois R9

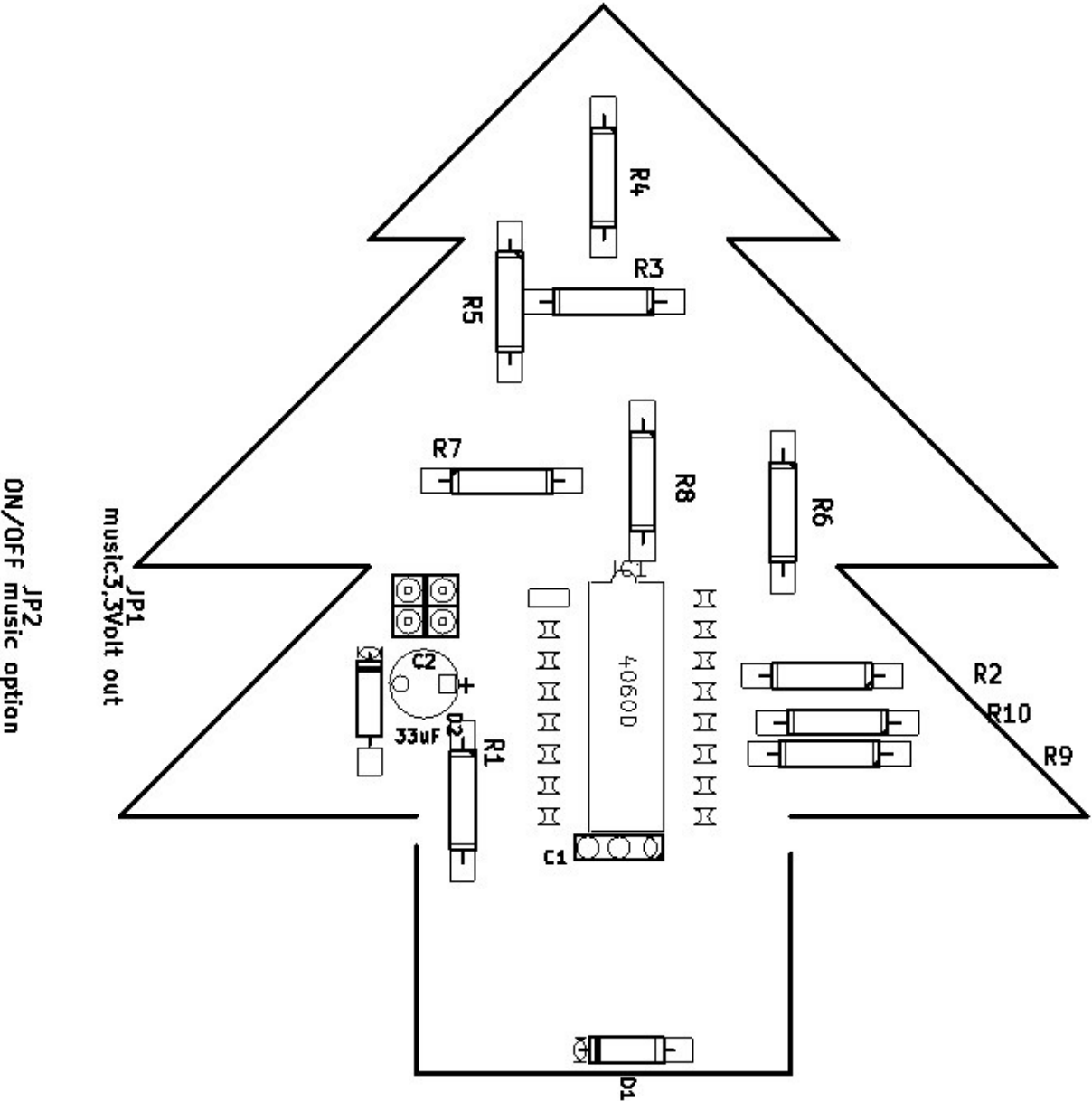
Il y a aussi possibilité de brancher un module musical (récupéré sur une carte de Noël) ces modules fonctionnent avec 2 piles boutons de 1,5Volt branchées en série ou une pile 3 volts genre CR2016 ou CR2032 pour ces modèles un diode zéner de 3,3 Volts et une résistance de 56 Ohms ou de 5,1 Volts et une résistance de 39 Ohms permet d'adapter la tension de la pile 9V au module musical.

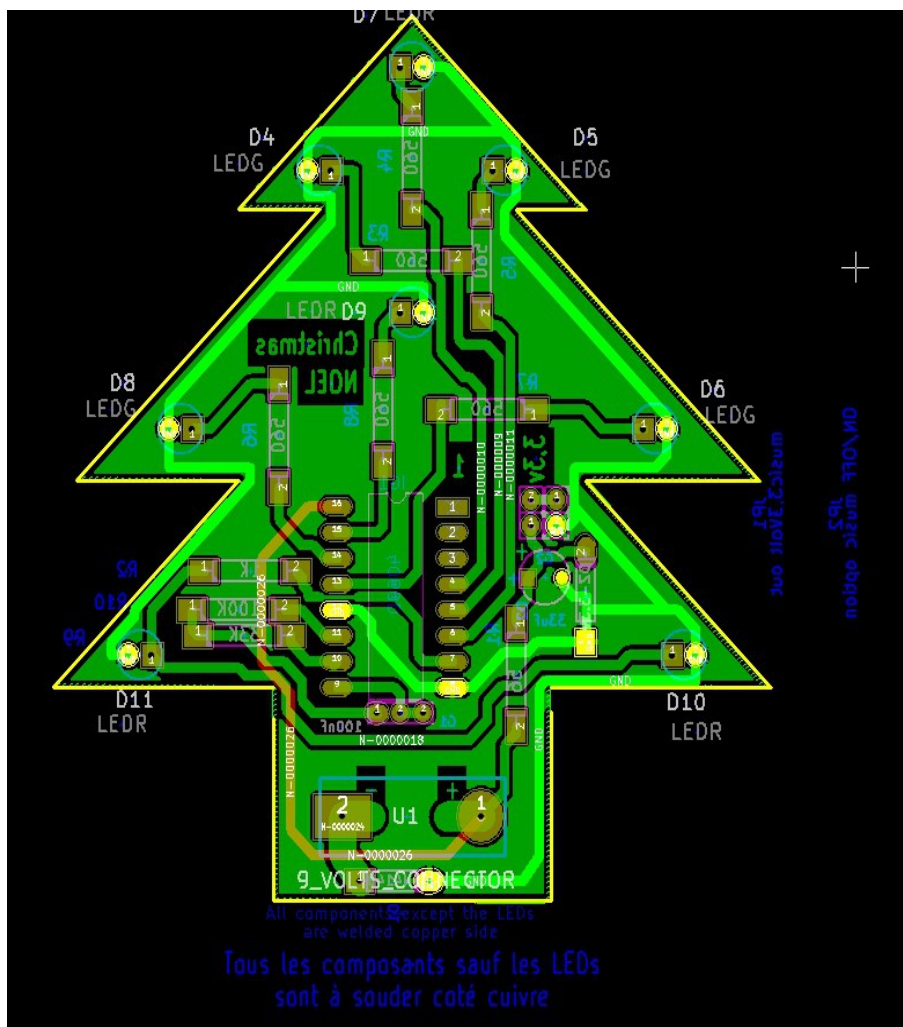
Certains fonctionnent avec une pile de 1,5 Volts et avec une petite astuce, c'est possible avec la même pile de 9 Volts pour cela j'ai combiné 3 diodes 1N4148 en série avec une résistance 10KOhms la chute de tension d'une diode est environ de 0,6 Volts, l'addition du condensateur de 10 à 33 microFarads fait office de réservoir.

Dans cet instructable, j'ai décrit le modèle utilisant un module musical 3,3Volts., la 4ème diode 1N4148 sert de détrompeur d'alimentation.

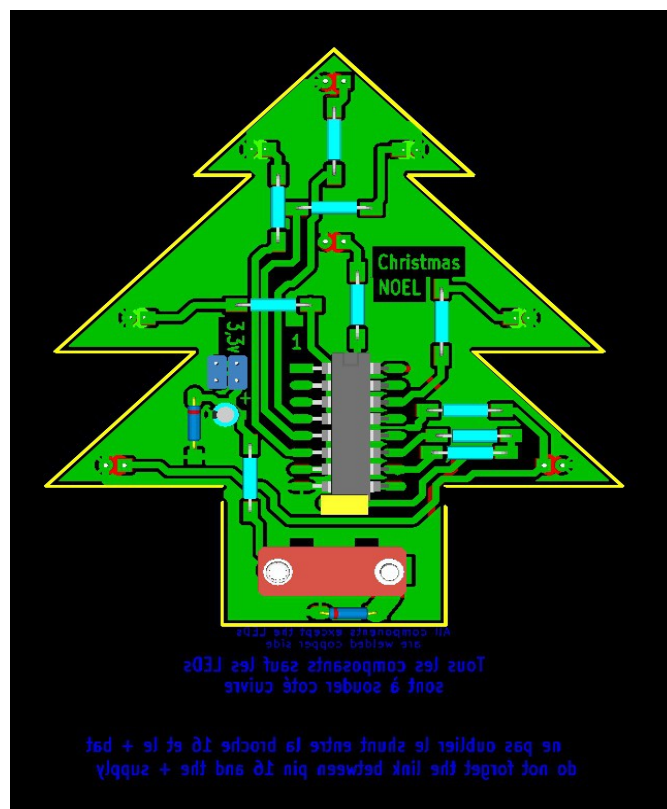
Tous les composants sauf les LEDs sont soudés côté cuivre la manière de procéder est la suivante: prendre support CI, les résistances, les picots du module musical, le condensateur, les diodes et plier les pattes à l'horizontal, couper à la bonne longueur et souder comme pour du CMS, souder la pression 9 Volts (sans sa gaine) et le shunt d'alimentation du 4060.

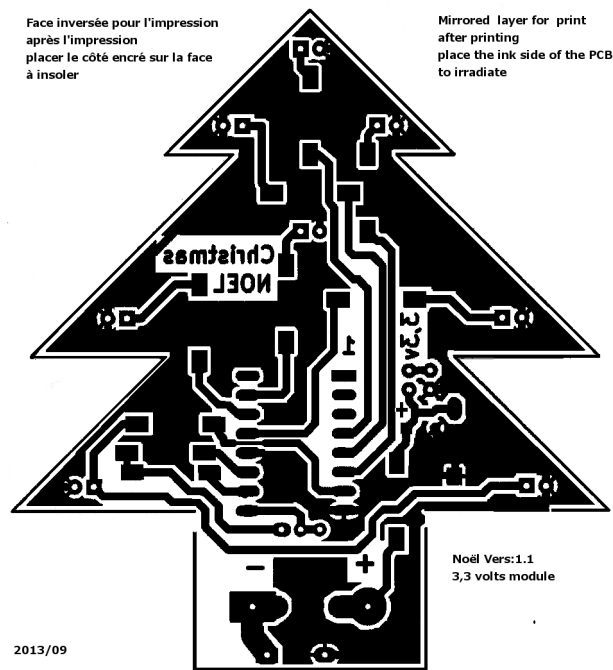
Coller la décoration côté composant (j'ai joint un modèle) et la vernir, puis percer et souder les LEDs.





ATTENTION : n'oubliez pas les shunts (en fil rouge sur la photo) qui relie le + de la pile au CI 4060



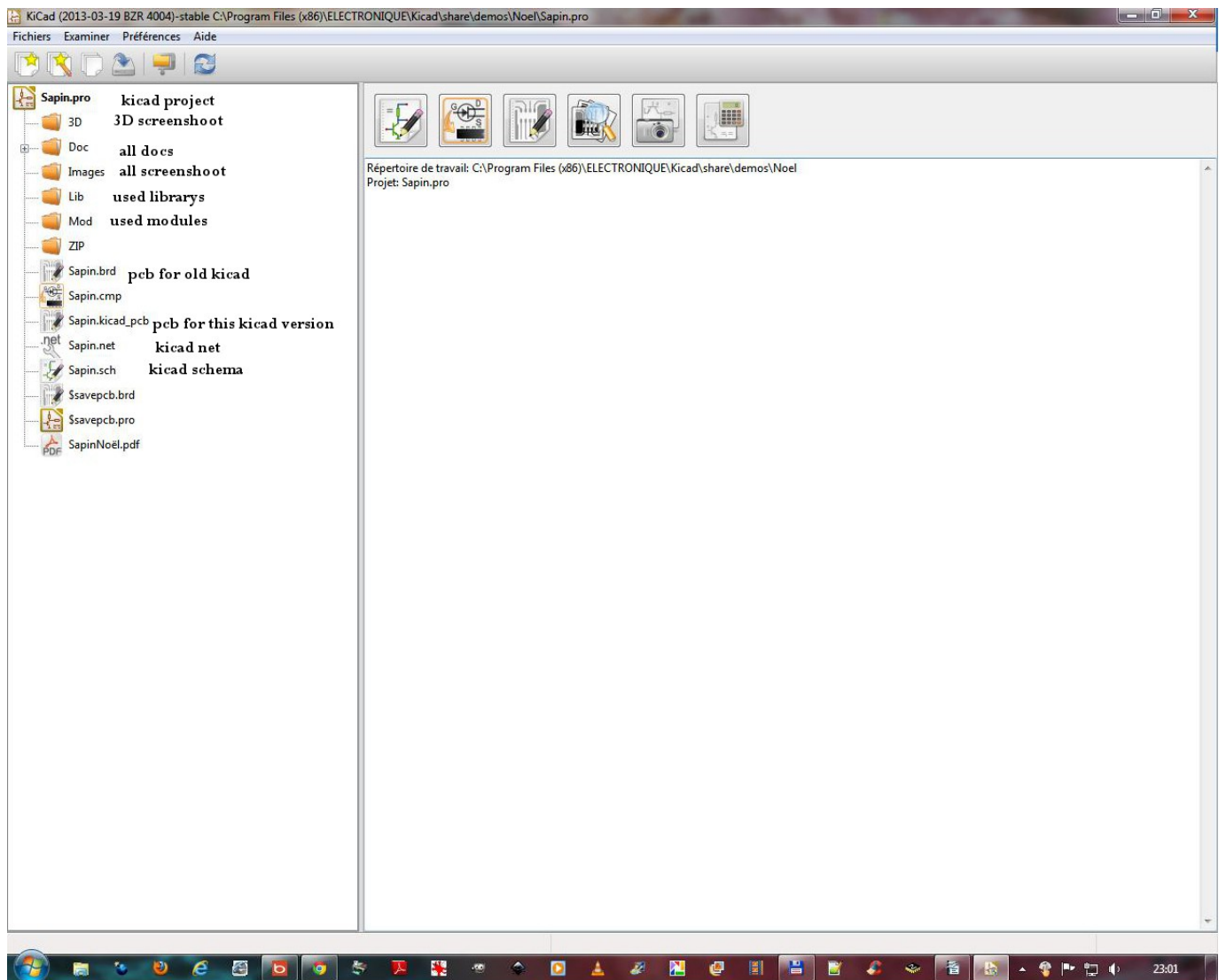


pour ceux qui ne veulent pas utiliser Kicad, voici le PCB (en miroir)
il suffit de l'imprimer sur transparent Jet d'encre ou laser.

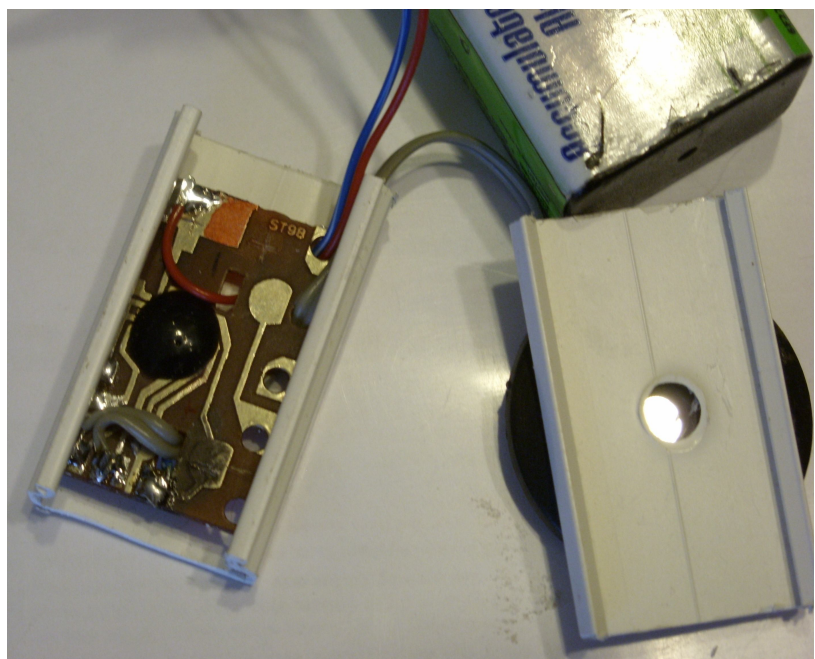
attention: l'écriture doit être à l'envers sur le transparent
ensuite vous le scotchez sur le PCB côté encrer sur le cuivre sensibilisé
et de l'exposer avec une insoleuse UV

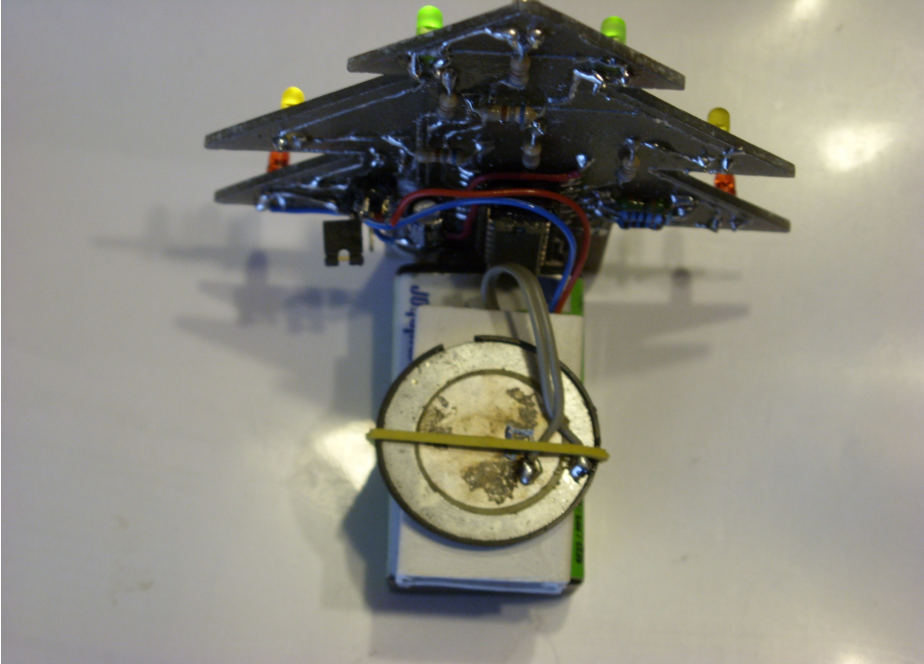
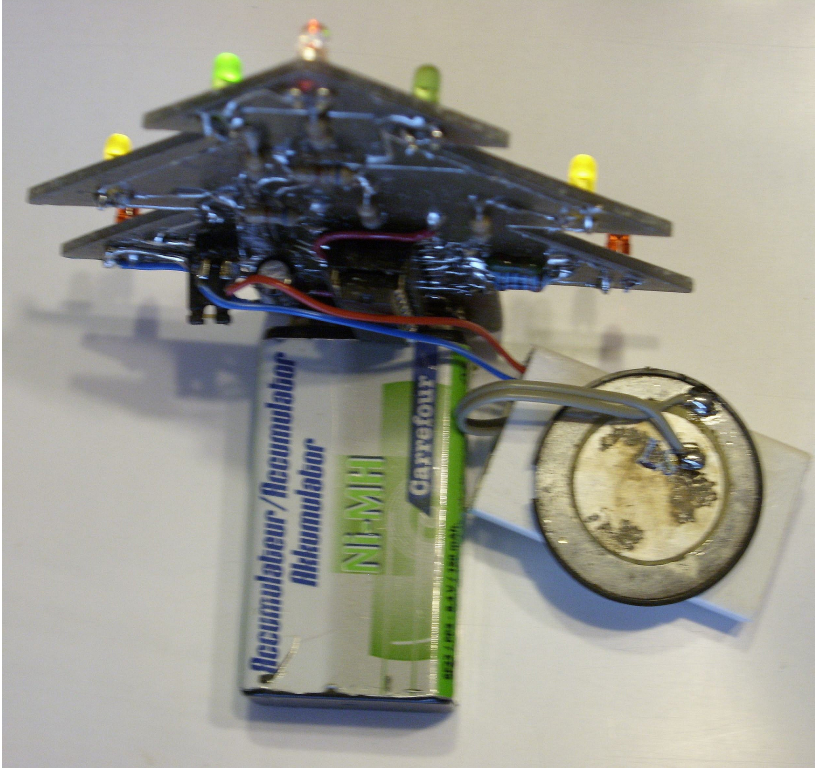
Tip: si vous utilisez une jet d'encre, il est préférable de faire deux transparents
et de les scotcher ensemble en les superposant soigneusement, cela donne de meilleurs résultats à la gravure du PCB .

Voici une capture d'écran des fichiers Kicad:



voici quelques Photos du sapin de Noël fini:







LES LIENS (en Anglais)

some PDF Guides :

Understanding and Interpreting Standard-Logic Data Sheets :

<http://www.ti.com/lit/an/szza036b/szza036b.pdf>

Logic Guide :

<http://www.ti.com/lit/sg/sdyu001z/sdyu001z.pdf>

CD4060 Datasheet :

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/26880/TI/CD4060.html>

Kicad and some library and video at these links ::

<http://www.kicad-pcb.org/display/KICAD/KiCad+EDA+Software+Suite>

<http://iut-tice.ujf-grenoble.fr/kicad/>

<http://www.kicadlib.org/>

<http://www.youtube.com/watch?v=rkQ0nVX1q1k>

la vidéo du Sapin de Noël en fonctionnement sur youtube:

<http://youtu.be/ktTYQQfbQ-k>

quelques tutos Kicad en Français:

<http://www.elektronique.fr/documents-pour-le-site/documentation/Tutorial-Kicad-FR.pdf>

<http://pages.videotron.com/dumd100/Electronique.htm>

<http://www.youtube.com/watch?v=eEvxSSZvfIM>

<http://www.youtube.com/watch?v=fDKOszTi3UU>

<http://www.youtube.com/watch?v=gKleUCjvbns>

**BONNES FÊTES DE FIN D'ANNEE
HAPPY END YEAR**