

Réalisation d'une Girouette Electronique

Pour la sécurité des Antennes rotatives il est intéressant de connaître la direction du vent, pour les mettre en position « Parking » dans la bonne direction en vue d'éviter des efforts trop importants sur les structures, surtout les jours de Grand Vent.

La réalisation qui va suivre permet de visualiser directement dans le Shack la direction du vent. Un câble à 5 conducteurs relie la partie mobile et son électronique a l'affichage (8 leds sur une Rose des Vents)



La girouette terminée

Le Cahier des Charges que nous nous sommes fixés est le suivant :

1. Affichage à distance des huit directions principales de la Rose des Vents
2. Résistance mécanique a toute épreuve
3. Bonne tenue à la corrosion
4. Rotation de l'équipement mobile avec un minimum de frottements
5. Parfaite Etanchéité de l'équipement extérieur
6. Montage aisé, avec des éléments standard du commerce (magasins de Bricolage)
7. Electronique la plus simple possible

Le principe retenu est l'utilisation d'un système Optoélectronique utilisant trois LEDS éclairant suivant un code défini par une roue codeuse 3 LDR qui rendent conducteurs ou non trois transistors. Ces derniers portent à la valeur 0 ou 1 les entrées BCD d'un IC 7442 (Décodeur BCD / Décimal)

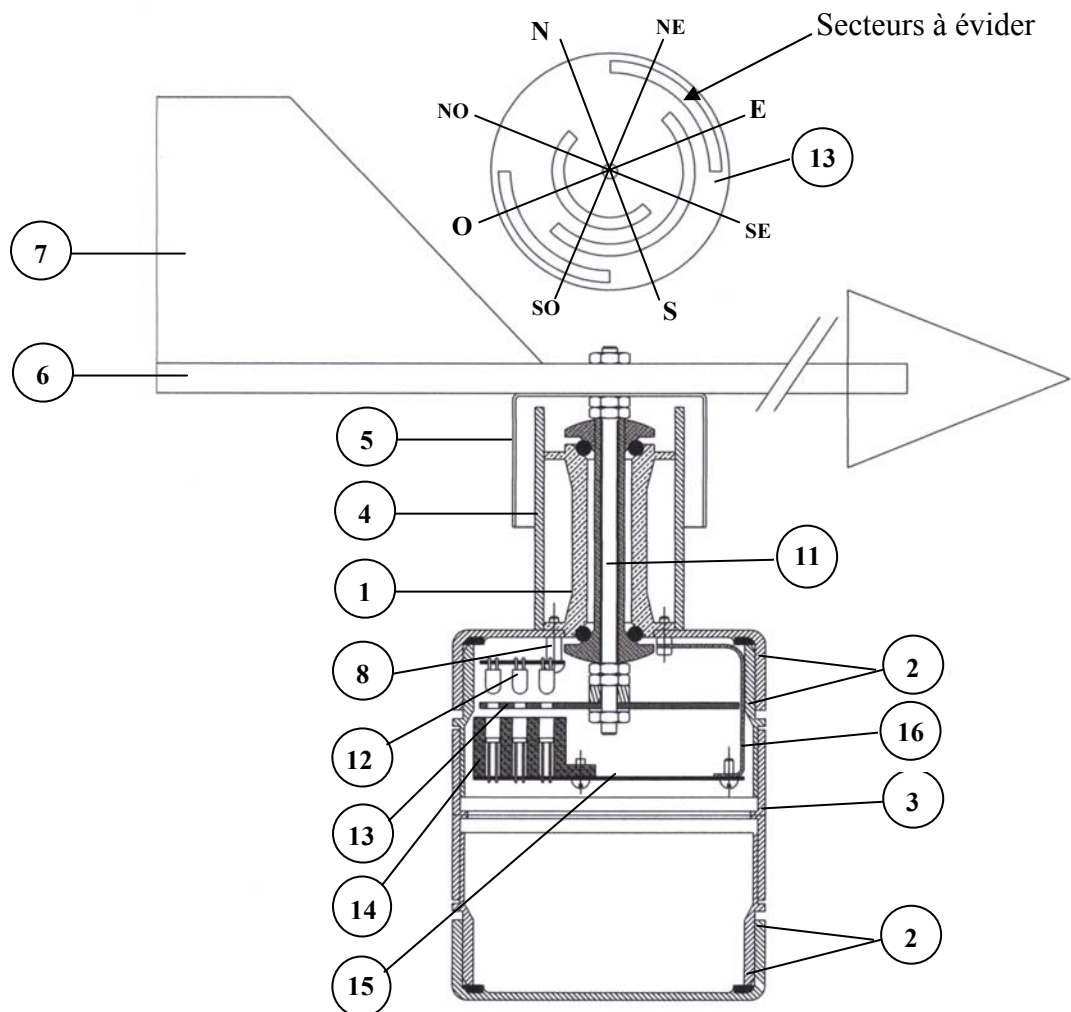
La réalisation peut être divisée en deux parties :

- La partie Mécanique
- La partie Electronique

A – La Partie Mécanique

Nomenclature : Voir dessin en coupe, (Un bon dessin vaut mieux qu'un long discours !) :

- 1 – 1 x Moyeu de roue de vélo, avec blocage rapide (dans ce cas l'axe est creux)
- 2 – 2 x tampons de visite pour tuyau de PVC sanitaire de Ø 100 mm
- 3 – 1 x Manchon de PVC de Ø 100 mm intérieur (Enlever 25mm à chaque extrémité)
- 4 – 1 morceau de 75 mm de tube PVC Ø 50 mm (Extérieur)
- 5 – Une boîte en aluminium de Ø 70 mm (Médicaments, ou autre)
- 6 – 50cm de tube carré en aluminium
- 7 – Un morceau de feuille d'alu de 10/10 pour la réalisation de l'étrier de fixation du CI inférieur et des pales de la girouette
- 8 – 2 x entretoises de Ø 3 mm x 7 de longueur
- 9 – 4 x vis inox de M 3 x 15
- 10 – 4 x Vis auto taraudeuses de Ø 3 mm x 10



- 11 – 15 cm de tige filetée de Ø 5 mm et quelques écrous et rondelles qui vont bien !!
- 12 – Circuit Imprimé support des 3 LED's
- 13 – Disque/Roue codeuse
- 14 – Pièce de bois supportant et protégeant les 3 LDR (Voir Texte)
- 15 – Circuit Imprimé supportant les 3 LDR
- 16 – Etrier de fixation du CI de LDR (Aluminium de 10/10)

Le dessin doit être suffisamment explicite pour permettre la réalisation sans problème. Les points critiques sont les suivants :

- Bien soigner les centrages et la perpendicularité. (Trou de Ø 30 mm sur couvercle du Tampon de PVC et centrage des fixations du moyeu de roue)
- Recouper le manchon PVC de Ø 100 mm de façon à ne garder qu'une hauteur de l'ensemble minimum. Il faut enlever ~ 20mm de chaque coté.
- La réalisation de l'étrier support des LDR est assez délicate, il convient de le former en le martelant de façon qu'il épouse parfaitement l'arrondi intérieur du tampon de PVC. Attention aux risques de frottements avec le disque !!
- Le disque (de 80mm de diamètre) devra tourner librement sans aucun frottement !!
- Ce dernier est tracé au compas, suivant le code indiqué sur la figure. Les différents secteurs seront évidés par perçage et finition avec une petite lime. Le matériau utilisé est un morceau de plaque de polystyrène de 2mm d'épaisseur, on pourra utiliser aussi une chute de Circuit Imprimé (plus dur à usiner !!)

Je ne pense pas nécessaire de donner des dimensions précises, il faut s'arranger pour que tout rentre dans le coffret formé par les deux tampons de PVC. Le jeu entre le disque, les LED's et la pièce de bois supportant les LDR sera de 2 à 3 mm, ce n'est pas critique.

La petite pièce de bois supportant les LDR est simplement percée de trois trous de Ø 6mm. On enfoncera les LDR de telle sorte qu'il y ait 5 à 7 mm entre la surface supérieure de la pièce de bois et la surface des LDR. Ces « Puits » ainsi réalisés, éviterons les atteintes de lumière parasite qui pourraient perturber le fonctionnement.

Pour éviter les réflexions parasites, il sera bon de peindre en noir mat le disque et la petite pièce de bois (y compris l'intérieur des trois trous)

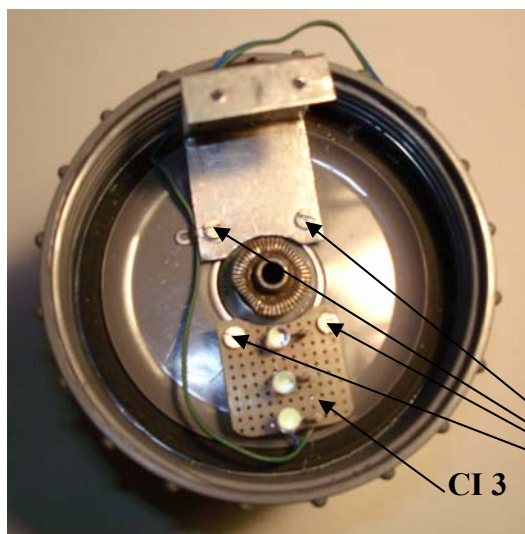


Photo 2 : L'étrier de fixation du CI des LDR et le CI des LED en place

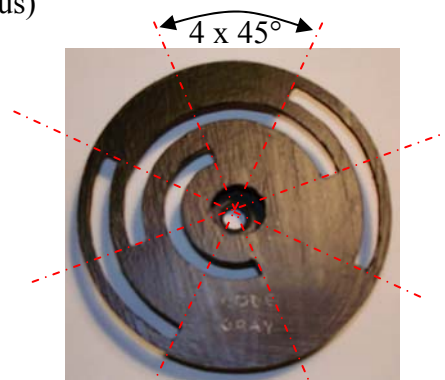


Photo 3 : La roue codeuse

Les 4 vis de 3 x 15 permettent aussi la fixation du moyeu de vélo sur le bouchon du Tampon PVC

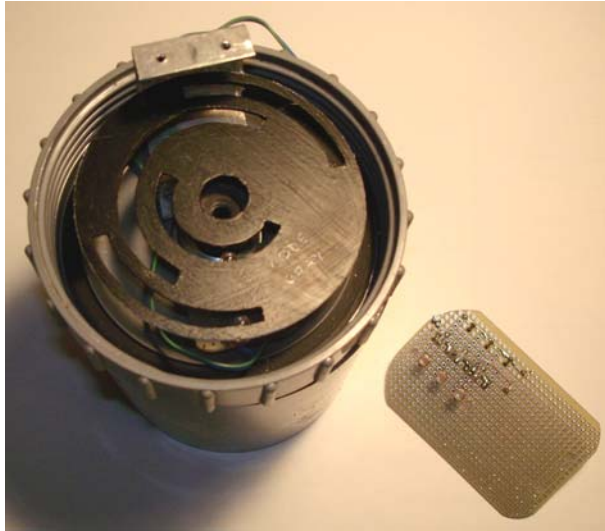


Photo 4 : La roue codeuse en place et le CI 2 support de LDR sans la pièce de bois



Photo 5 : Le CI 2 support de LDR avec la petite pièce de bois guidant les LDR

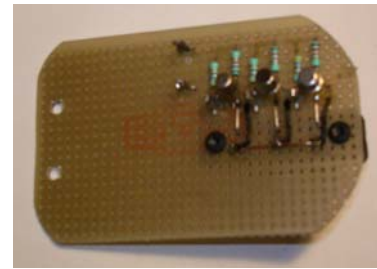


Photo 6 : Le CI 2 support de LDR vu coté composants (3 transistors BC108)

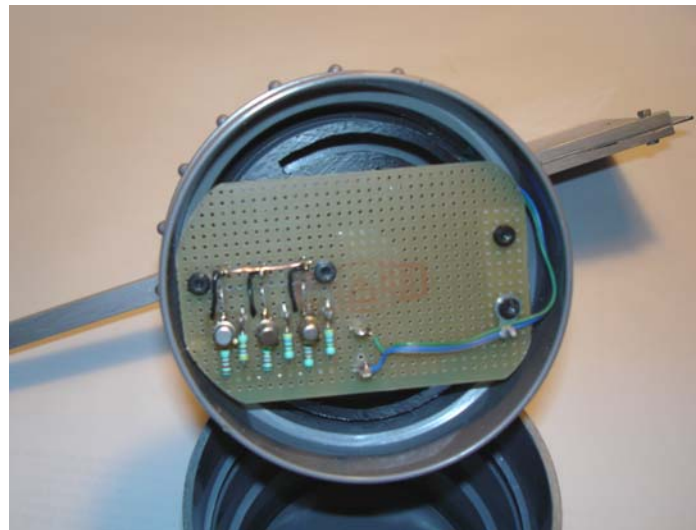


Photo 7 : L'ensemble capteur assemblé

Avec les photos montrant les différentes pièces et leur assemblage, la réalisation ne devra poser aucun problème, l'outillage nécessaire n'a rien de spécifique : perceuse, scie à métaux, lime, etc .. Comme déjà indiqué plus haut un peu de soin devra être apporté aux perçages pour bien garantir les centrages et perpendicularité de l'équipement mobile.

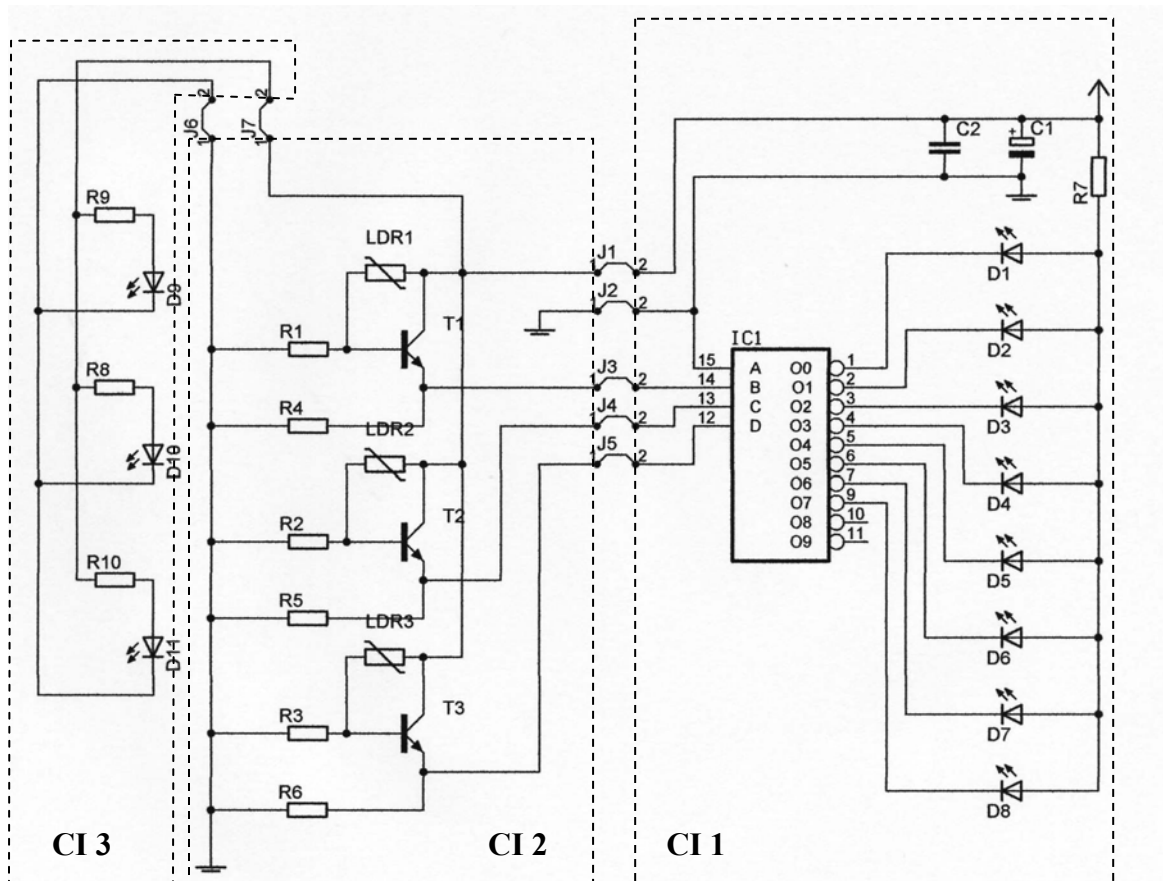
Je n'ai pas non plus jugé nécessaire de donner les dimensions de l'élément mobile de la Girouette, Chacun pourra réaliser ce qu'il veut suivant ses goûts. Ce qui est important c'est

l'équilibrage de l'ensemble. Le trou de fixation du tube carré sur l'axe du moyeu de roue de vélo devra être percé au point d'équilibre de l'ensemble.

Nous allons maintenant passer à la description de la partie Electronique.

B – La Partie Electronique

Le Schéma :



Comme il a été dit au début de cet article, le schéma est basé sur l'utilisation d'un IC décodeur BCD => Décimal, un 7442. La partie Gauche du schéma représente la partie affichage de notre girouette. Seules 8 sorties de l'IC seront utilisées pour indiquer les 8 branches de la Rose des Vents. Les 5 straps au centre du schéma représentent le câble de liaison entre la partie Capteur et l'affichage.

L'entrée A de l'IC est reliée en permanence à la masse (0), seules les 3 entrées BCD seront nécessaires pour générer le code nécessaire.

Le principe est très simple, en l'absence d'éclairage, les LDR ont une valeur très élevée (de l'ordre de 5MΩ) les transistors sont donc bloqués et le potentiel des entrées BCD reliées aux émetteurs des transistors est à la masse (valeur logique 0) via les résistances R4,R5,R6 .Si une ou plusieurs LDR sont éclairées leur résistance devient faible, le transistor correspondant devient conducteur et le potentiel de émetteur devient positif (Valeur logique1).

Les Diodes LEDs D9 a D11 sont des LEDs blanches alimentées en permanence a partir du +5V. Le disque ajouré portant le code permet alors d'afficher la position de la Girouette à l'aide des LEDs D1 à D8 positionnées correctement sur la Rose des Vents.

La consommation de l'ensemble est de 140 mA et fonctionne parfaitement avec une pile plate de 4,5V. Dans le cas d'une alimentation par pile, il sera judicieux de prévoir un interrupteur pour couper l'alimentation lorsqu'il n'est pas nécessaire de visualiser la direction du vent.

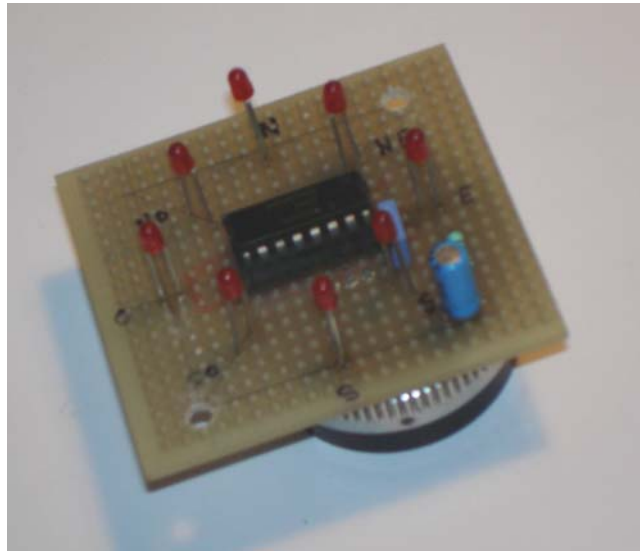
Nomenclature Electrique :

Position	Valeur/Type	Code Selectronic
R1, R2, R3	1,2 k Ω	
R4, R5, R6	470 Ω	
R7	180 Ω	
R8, R9, R10	220 Ω	
C1	100 μ F	
C2	100 nF	
IC1	7442	
T1 à T3	BC108	
D1 à D8		
D9 à D11	Leds Blanches	50.6241
LDR1 à LDR3	N5AC20508	50.8271

Table de Vérité :

A	B	C	D	Position	Diode
0	0	0	0	N	D1
0	1	0	0	NE	D5
0	1	1	0	E	D6
0	0	1	0	SE	D9
0	0	1	1	S	D7
0	1	1	1	SW	D3
0	1	0	1	W	D4
0	0	0	1	NW	D2

Vu la simplicité il n'a pas été jugé nécessaire de réaliser des Circuits Imprimés. Des petits morceaux de Verroboard à pastilles sont utilisés Les deux petits CI (CI 2 et CI 3) ont déjà été présentés lors de la description mécanique du capteur, voici une vue du CI 1, l'affichage



Le Circuit d'affichage (CI 1)

Les seuls composants un peu spécifiques sont les 3 LED's blanches de 8500cd et les 3 LDR. Ces composants sont disponibles chez SELECTRONIC, c'est la raison pour laquelle les références de ce distributeur sont indiquées dans la nomenclature électrique.

Pour la finition, libre cours à chacun, suivant ses goûts et ses moyens. Voilà la mienne, en ambiance un peu « Bateau » :



Voilà une réalisation simple et qui marche à tous les coups, Si on veut y adjoindre une alimentation secteur, il conviendra d'utiliser un petit transfo de 2 x 6V 2VA, 2 diodes Un Chimique de 1000 μ F et un petit régulateur type 7805 pour fournir du 5V continu sous un courant de 150mA. Cette option ne nécessite pas, je pense une description détaillée.