

OPITEC

Hobbyfix

108.971

Anémomètre portable électronique à coques



Outils nécessaires:

Ciseaux, ciseaux silhouette
Cutter
Pince emporte-pièce
Règle en acier
Foret $\varnothing 4 + 5 + 7$ mm
Colle ultra-rapide
Scie à chantourner + planche de scie à chantourner
Fer à souder + Accessoires
Pince coupante de côté

Remarque:

Une fois terminées, les maquettes de construction d'OPITEC ne sauraient être considérées comme des jouets au sens commercial du terme. Ce sont, en fait, des moyens didactiques propres à accompagner un travail pédagogique.

| Liste des pièces | | | | |
|------------------------------|----------|------------------|------------------------|-------------|
| | Quantité | Dimensions (mm) | Description | N° de pièce |
| Polystyrène | 1 | 300x210x2 | Rotor + Couvercle | 1 + 2 |
| Balles de ping-pong, blanc | 2 | $\varnothing 40$ | Coque | 3 |
| Élément réducteur | 1 | 4/2 | | 4 |
| Moteur solaire RF 300 | 1 | | Générateur | 5 |
| Tube en papier rigide | 1 | 147x33,9 | Boîtier | 6 |
| Trame à points, ronde 2,54mm | 1 | 30x75 | Platines | 7+8 |
| Diodes lumineuses, rouges | 10 | $\varnothing 5$ | Indication | 9 |
| Fil argenté | 1 | 500x0,6 | Pont | 10 |
| Socle IC | 1 | 18-pôles | | 11 |
| Socle IC | 1 | 8-pôles | | 12 |
| IC LM 3914N-1 | 1 | 18-pôles | Commande LED | 13 |
| IC LM 358N | 1 | 8-pôles | Amplificateur opérati- | 14 |
| Résistance | 2 | 10kOhm | | 15 |
| Résistance | 1 | 100kOhm | | 16 |
| Résistance | 1 | 22kOhm | | 17 |
| Fil, rouge | 1 | 1000 | | 18 |
| Fil, noir | 1 | 1000 | | 19 |
| Clip de batterie | 1 | | | 20 |
| Interrupteur | 2 | Druck-ein | | 21 |

Instructions de montage

1. Réalisation des composants mécaniques et du boîtier

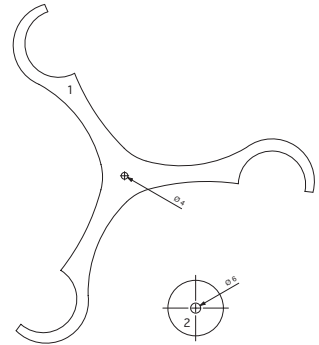
- Reporter les contours et le point médian de perçage du rotor (1) et du couvercle (2) selon le pochoir (voir page 5) sur la plaque en polystyrène (1).

Scier proprement les pièces avec la scie à chantourner.

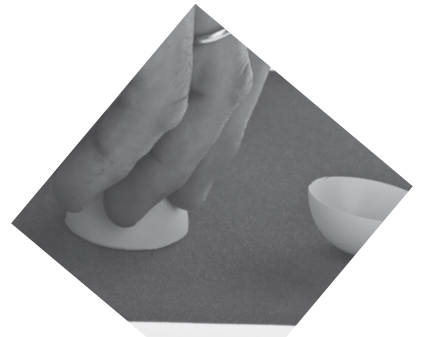
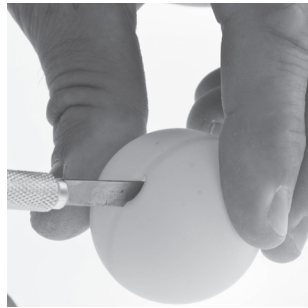
Remarque:

Afin qu'ultérieurement il n'y ait pas de défaut d'équilibrage, veiller à ce que les trois bras du rotor soient sciés régulièrement et très exactement!

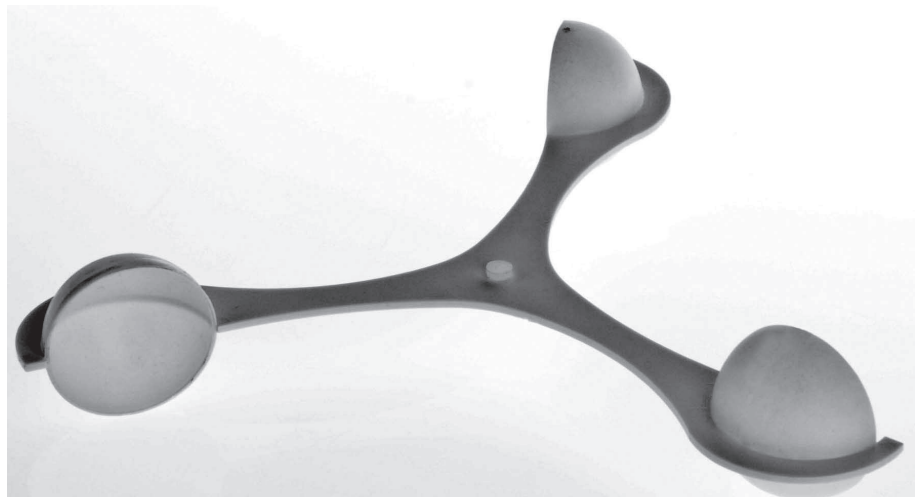
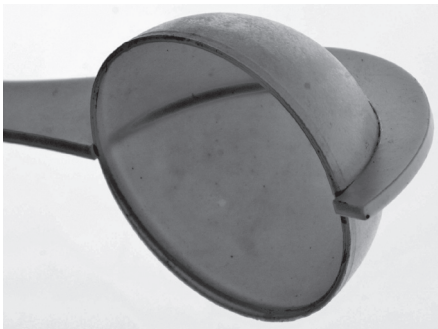
- Effectuer les trous $\varnothing 4$ mm + $\varnothing 6$ mm.



- Piquer les balles de ping-pong (3) le long de la couture avec un cutter pointu sur env. 5-7 mm. Maintenant, découper avec des ciseaux silhouette le long de la couture avec des entailles courtes. Lisser les découpes en effectuant des mouvements circulaires réguliers sur un papier émeri (poser la feuille de papier émeri sur un support plat).



- Coller trois de ces demi-coques avec de la colle synthétique par ex. Uhu plast ou Uhu por au milieu des renflements du rotor.



- Mettre l'élément réducteur (4) dans le trou du rotor. Si nécessaire, assurer avec de la colle (Uhu plast ou Uhu por/voir ill. en haut)
Important : l'élément réducteur doit être posé tout autour sur le rotor.

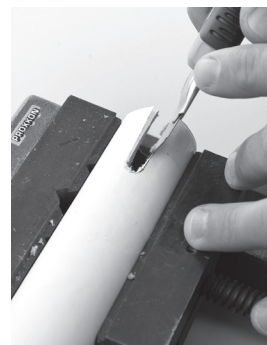
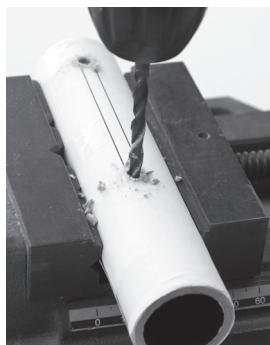
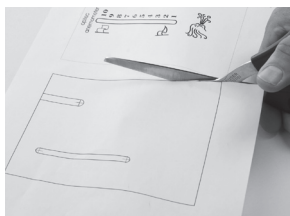
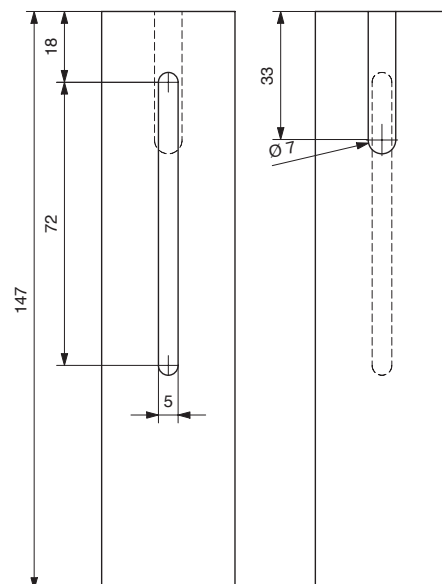
Instructions de montage

- Découper le pochoir destiné à marquer les trous et la fente (voir page 7), enrouler autour du tube de boîtier (6) et fixer avec du ruban adhésif. Percer des trous de 5 mm de diamètre et de $\varnothing 7$ mm et relier les trous avant de 5mm avec une fente de 5 mm de large. Pour cela utiliser un cutter pointu et une règle (voir ill.).

Attention: Ne jamais couper en direction du corps (ou éléments du corps tels que les doigts). La fente doit être assez large pour permettre d'y enfoncer des têtes des LED' et ces dernières y soient serrées à l'intérieur.

Procéder de la même façon avec la fente de 7mm à l'arrière pour les interrupteurs.

Enlever également les bavures obtenues à l'intérieur du tube avec un cutter ou une lime mi-ronde.



2. Réalisation des platines, mise en place des composants et brasage (voir plan des composants page 11)

A partir de la platine à trame, scier un bout (7) avec 2-3 des 28-30 trous (scie à chantourner/ ou alors marquer avec un cutter et casser).

La face avec les points en cuivre représente la face inférieure et celle sans points la face supérieure.

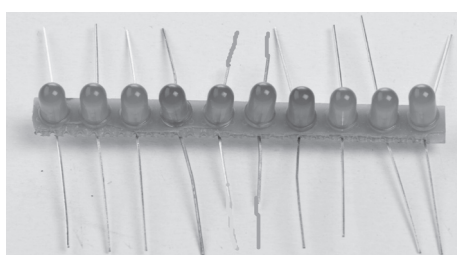
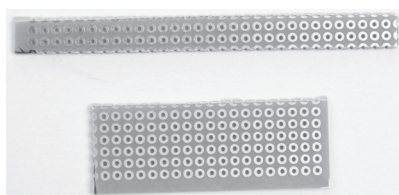
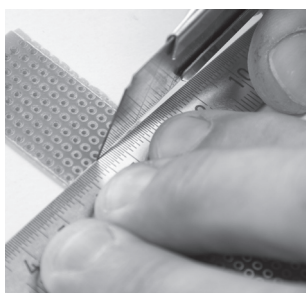
Les LEDs (9) doivent être mises avec le pôle correct dans la platine jusqu'à ce qu'elles soient correctement posées sur cette platine. Les LEDs ont sur le côté un aplanissement (ergot de raccordement). Cela montre la face minus.

Après la mise en place, plier légèrement les ergots, de manière à ce que les LEDs ne puissent plus tomber de la platine.

Mettre la platine sur le dos. Dans le fil argenté (10) raccourcir un bout d'env. 70 mm et braser avec les ergots plus longs (pôle positif) des LEDs. Braser les pôles négatifs sur la platine de la même façon.

Remarque: Veiller à ce qu'il n'y ait pas de ponts de brasage par rapport aux points de brasage!

Couper les ergots qui dépassent avec une pince coupante de côté.



Dans la platine à trame scier un bout (8) avec 5-6 trous sur 16-18 (scie à chantourner/ ou alors marquer avec un cutter et casser).

Mettre les deux socles IC (11) et (12) dans la face supérieure de la platine comme indiqué sur la vue du dessus, en respectant exactement les trous (compter les trous!) et braser par en-dessous avec les points de platine.

Remarque: Les douilles ont une petite rainure sur la face frontale. Ceci sert à mettre les IC du bon côté. la rainure doit être mise sur la platine exactement comme illustré sur la vue de dessus.

Les ICs (13) et (14) sont mis en dernier dans les douilles après les autres composants et après le contrôle. Ainsi on évite qu'ils ne chauffent trop ou ne soient endommagés lors des travaux de brasage.

Insérer les résistances (15/10 kOhm = brun, noir, orange), (16/ 100 kOhm = brun, noir, jaune) et (17/22 kOhm = rouge, rouge, orange) et braser par en bas. A ce moment, braser les ergots avec les entrées de ICs (voir plan des composants page 9).

Remarque: On va braser les résistances en position verticale (voir esquisse I)

Raccourcir les pistes conductrices/ponts (10) dans le fil argenté, plier selon le dessin et braser avec les ergots des pièces de construction correspondantes (voir plan des composants page 11).

Mettre les platines comme on le voit sur le dessin sur le dos, les unes à côté des autres et relier avec des petits bouts de fils (18/19) courts (min. 25 mm de long) (rouge et/ou noir) les pôles négatifs des LEDs avec les contacts 1+10 jusqu'à 18 des ICs (14). Avec un bout d'env. 25 mm de long du fil rouge, relier le contact 1 des ICs (13) avec le contact 5 des ICs (14).

Maintenant, assembler les deux interrupteurs (21) avec à chaque fois deux bouts de fil à brins multiples d'env. 120 mm de long avec les pièces de constructions correspondantes. En appuyant ou non, entre vent faible (= pas appuyé) et vent fort (= appuyé), la touche s'active ou pas. La touche ON n'enclenche l'anémomètre que tant qu'elle est appuyée.

Braser le clip de batterie (20) conformément au dessin. Le câble rouge au plus (touche ON), le câble noir au moins (Platine).

Pour terminer, braser le générateur (5) à la platine (+= câble rouge à la résistance (15) et -= câble noir à l'ergot 4 (IC 14)).

Le contrôle qui suit est un pas important nécessaire pour éviter les endommagements et des soucis ultérieurs:

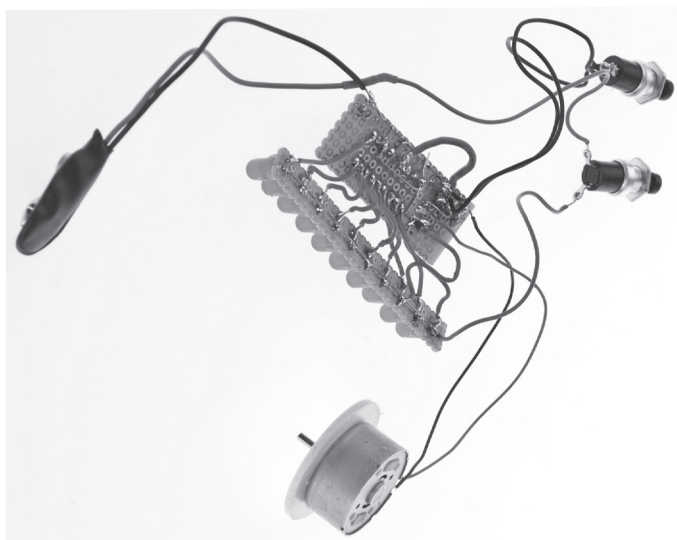
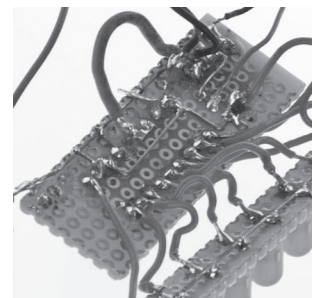
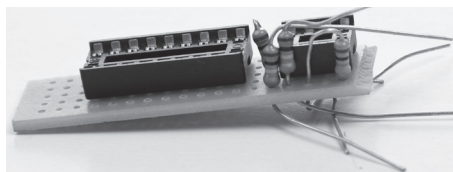
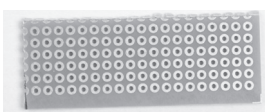
Contrôler encore toutes les pistes pour voir si il y a des ponts involontaires aux autres pistes ou pièces de construction.

Comparer la connexion encore une fois exactement avec le plan des composants, le dessin de la face inférieure et le plan de connexion

C'est seulement lorsque ce travail est effectué que l'on peut mettre les IC's du bon côté (entaille) dans les douilles IC's. Veiller à ce moment, à ce que tous les ergots soient mis à l'intérieur de la douille!

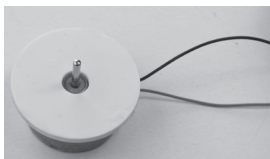
Relier maintenant le clip de batterie avec une pile de 9V bloc. Maintenir la touche ON et pousser le rotor dans la bonne direction (contre la face ouvertes des balles) avec la main. Si aucune LED ne brille, tourner le rotor dans l'autre sens. Si la LED's brillent, alors il faut braser les câbles du générateur à l'opposé sur la platine.

Si rien ne brille, enlever immédiatement la pile et encore contrôler si il y a des erreurs.



3. Montage final (voir ill. en page 5)

Coller le couvercle avec de la colle de contact (par ex. Uhu por, Uhu Kraft) selon le dessin sur sa face supérieure. A cet endroit il faut veiller à ce qu'il n'y ait pas de colle sur l'axe du moteur ou le coussinet d'essieu.



Enduire toutes les pièces nues de la platine LED (toutes sans isolation) de colle rigide. Ainsi on évite qu'il y aient des courts-circuits au montage ou après dans le boîtier. Laisser sécher.

Replier les deux platines de manière à ce qu'elles se laissent introduire minutieusement par le haut dans le tube de boîtier. Appuyer la platine LED à travers la fente dans le boîtier le plus possible vers l'extérieur.

Si il ne devait pas être possible d'appuyer alors il faudrait découper la fente un peu vers le haut.

Maintenant, mettre les interrupteurs à travers le boîtier, mais pas encore visser fermement.

Découper le papier d'enrobage (ne pas oublier la fente) et coller en partant des LED's sur le tube (tube, flacon futé Uhu. Pour les touches d'interrupteur, découper les trous correspondants.

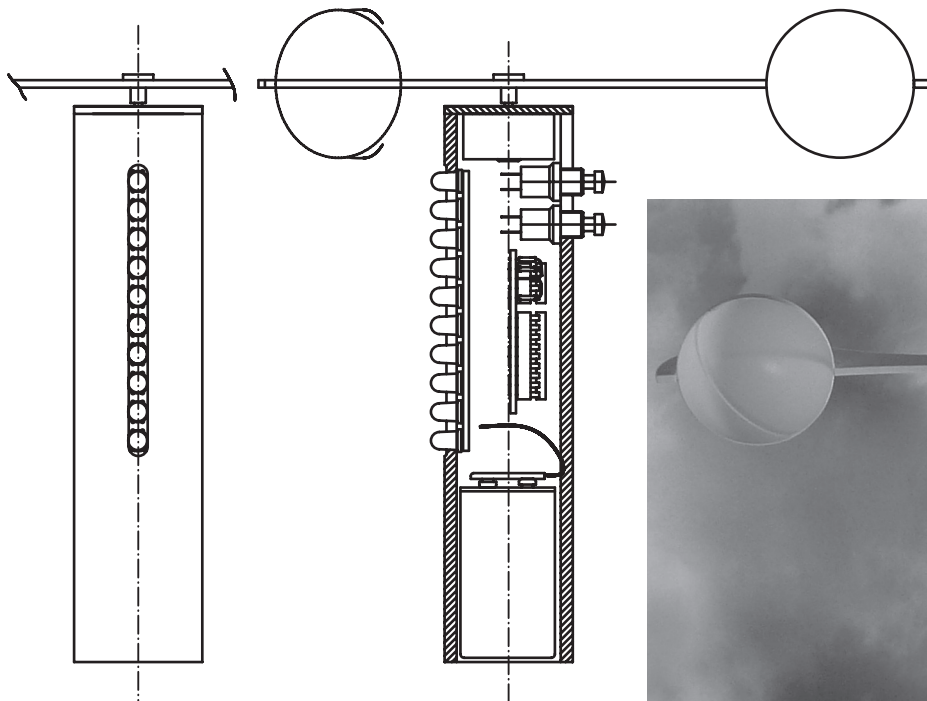
Maintenant, visser les écrous des interrupteurs.

Coller le couvercle avec le générateur maintenant sur le tube (colle Uhu hart).

Relier le clip de batterie avec une pile de 9V et enfoncer cette dernière par le bas dans le boîtier.

La pile devrait tenir seule dans le tube. Si ça ne devait pas être le cas alors il faudrait mettre assez de papier entre la pile et le boîtier jusqu'à ce que la pile ne puisse plus glisser.

L'anémomètre est prêt à fonctionner.



4. Conseils pour calibrer l'anémomètre.

Si, lors de l'essai, il devait y avoir des déséquilibres, retirer le rotor et le mettre sur un fil plus petit que 2mm, tourné à 90°. A aucun moment le rotor ne doit tourner lui-même. Si cela devait encore être le cas, alors il faudrait alléger le côté qui se tourne encore vers le bas, en enlevant de la matière ou en coupant ou alors alourdir les côtés les plus légers avec du ruban adhésif. Pour calibrer, un adulte doit conduire avec la voiture sur un trajet libre et sans obstacles, à différentes vitesses constantes. Le passager (attaché) tient alors l'anémomètre loin par la fenêtre pour éviter des tourbillons qui pourraient fausser le résultat. A par ex. 20 km/h le conducteur fait un signe. Le passager écrit alors combien de LED's se sont allumées etc... Lorsque toutes les LED's s'allument, alors un doit encore appuyer sur une touche ON des commutateurs. Avec les prototypes Opitec, le calibrage a donné les valeurs suivantes:

| Niveau 1 km/h | Diodes LED | Niveau 2 km/h | Diodes LED |
|------------------|------------|------------------|------------|
| 6 | 1 | 10 | 1 |
| 8 | 2 | 16 | 2 |
| 11 | 3 | 22 | 3 |
| 13 | 4 | 28 | 4 |
| 15 | 5 | 34 | 5 |
| 17 | 6 | 40 | 6 |
| 19 | 7 | 45 | 7 |
| 21 | 8 | 50 | 8 |
| 23 | 9 | 55 | 9 |
| 25 | 10 | 60 | 10 |

A cause de divergences dans la construction, il peut y avoir de grandes différences de valeur, si bien que les chiffres nommés ne peuvent servir que de référence grossière.

Remarque:

Si le calibrage vous apparaît trop prenant, alors vous pouvez reprendre les valeurs des prototypes d'OPITEC.

Fonctionnement de l'électronique

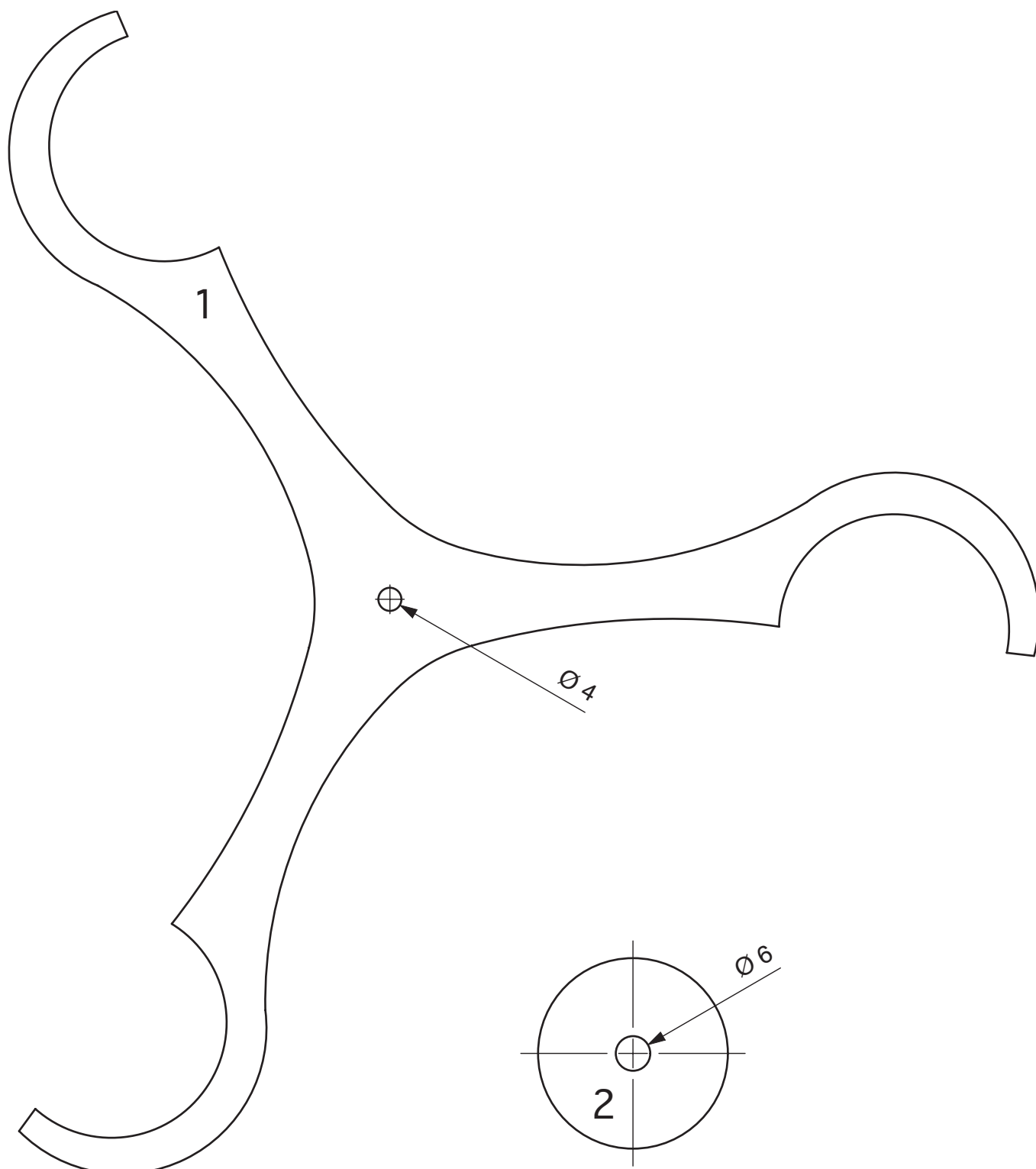
Le générateur est un moteur électrique qui est actionné mécaniquement par le vent. Il produit un courant faible indépendamment de la vitesse du vent, vent amplifié avec l'amplificateur opérationnel -IC LM358N si bien qu'il est assez fort pour pouvoir influencer l'illumination de la LED.

Le facteur amplificateur de l'amplificateur opérationnel dépend du rapport entre les deux résistances 15 et 16 selon la formule $V = R_a / R_e$ alors que $V = \text{amplification}$, R_a la résistance de sortie et R_e la résistance d'entrée. Dans notre cas, R_a est 100 kOhm et R_e 10 kOhm. de ce fait on a une amplification de 10. En appuyant la touche du commutateur la résistance 17 de 22 kOhm est connectée activement à la résistance 100kOhm. Dans l'électrotechnique, il est connu que la résistance totale de deux résistances connectées en parallèle se calcule comme suit:

$1/R = 1/R_1 + 1/R_2$. De cela on obtient un facteur d'amplification de 1,8, donc encore seulement env. 20 % de la valeur précédente. Ainsi l'indication LED est moins sensible et peut être utilisée pour des vents plus forts. En échangeant la résistance 22 kOhm avec une résistance encore plus petite (par ex. 10 kOhm) alors on peut mesurer des vitesses de vent encore plus grandes.

Pochoir
Rotor et couvercle

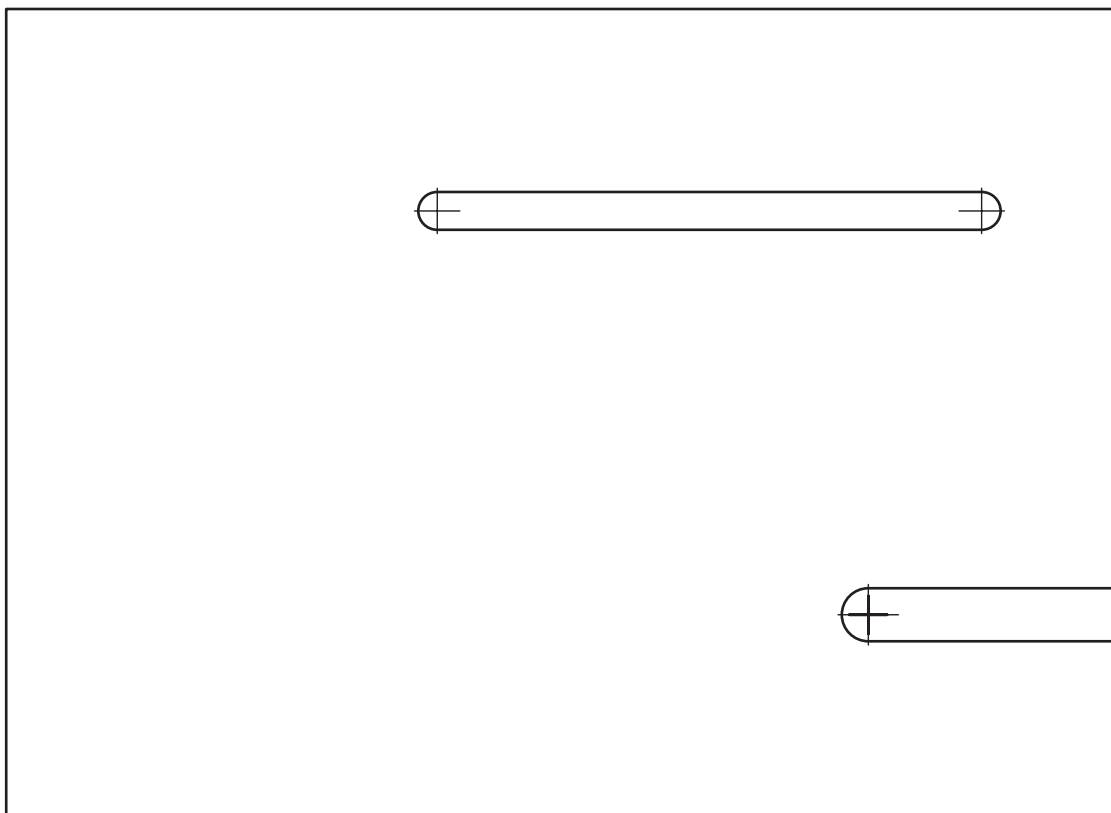
Echelle 1:1



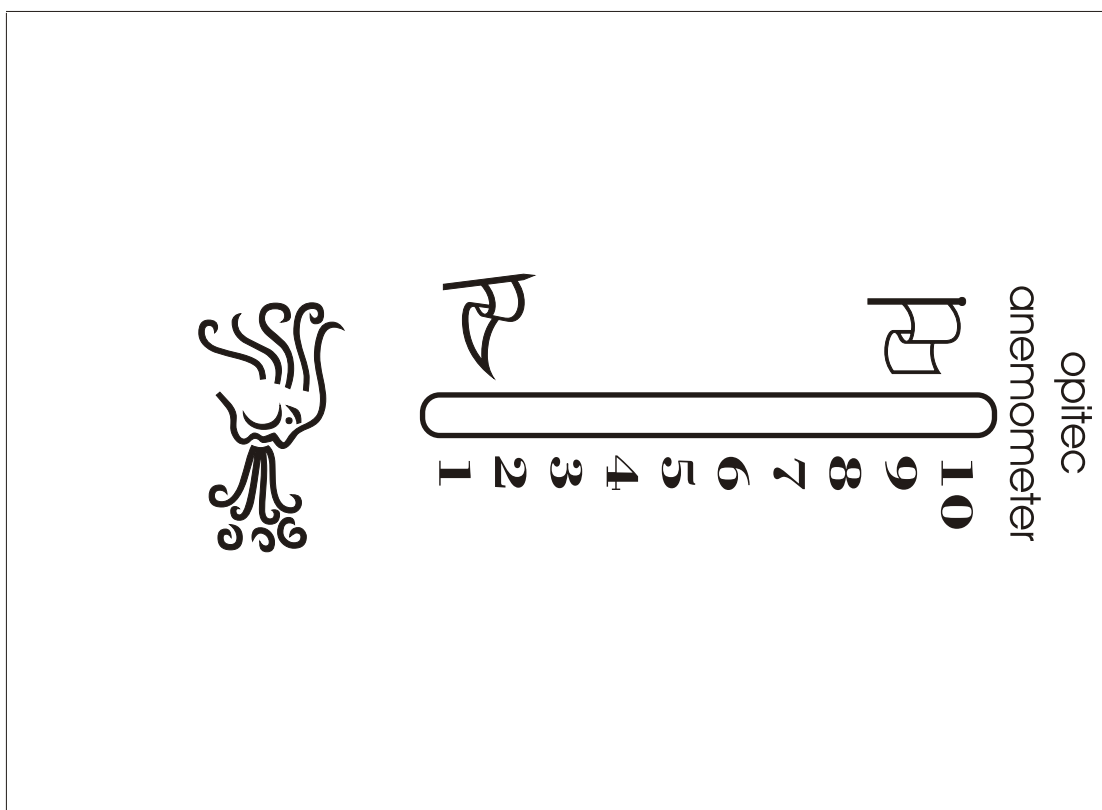
Pochoir de perçage + Echelle

Echelle 1:1

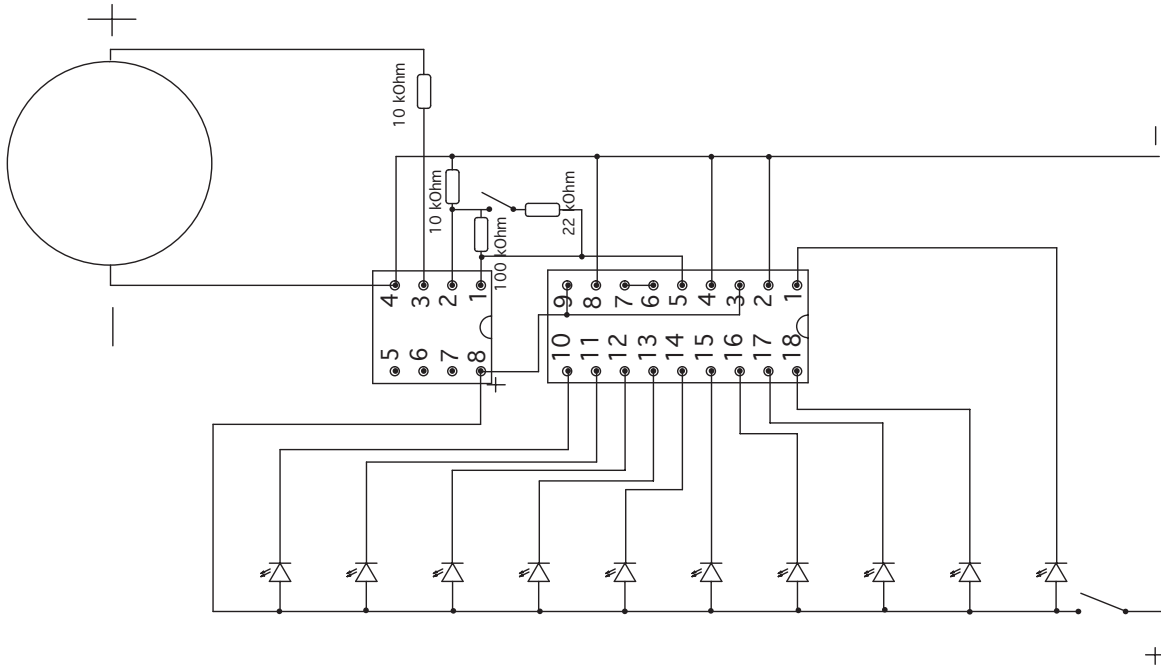
Pochoir de perçage



Echelle



Plan de connexion



PLAN DES COMPOSANTS

EN HAUT

EN BAS

