

DOMOTIQUE

S.O.S Plante

Alimenter en eau une plante d'intérieur.

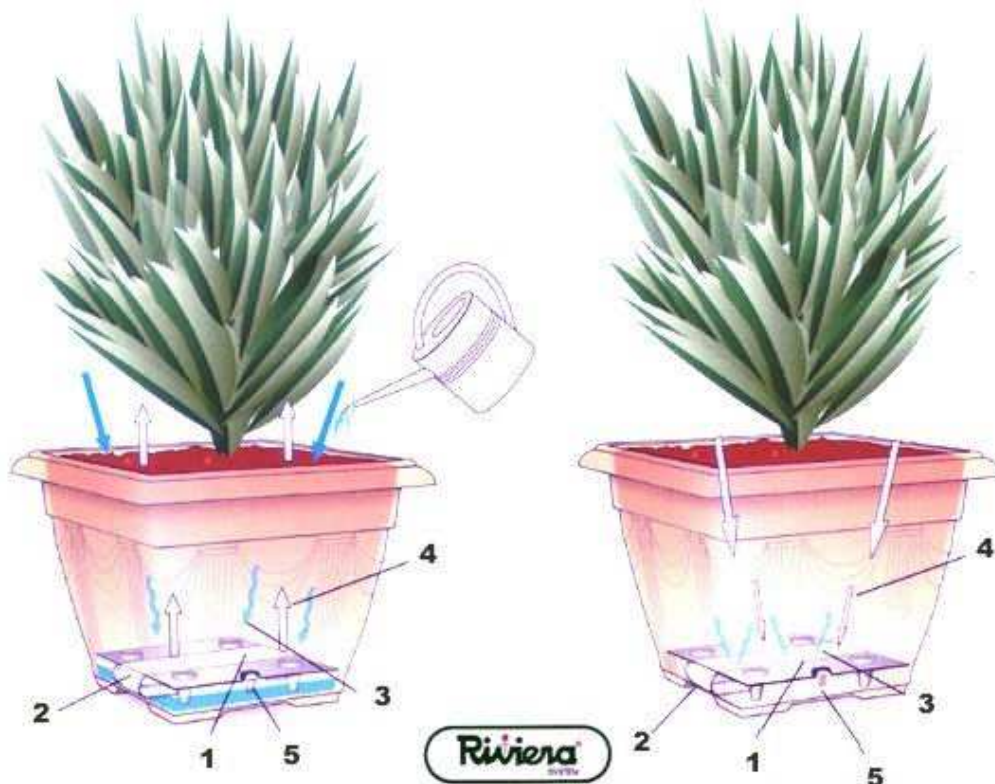
Principe de l'étude

- Observer les objets et solutions techniques pour répondre au besoin suivant :
Alimenter en eau une plante
- Partir d'un exemple pour concevoir un système automatisé.
- Etudes et connaissances électroniques.

A) Les systèmes simples

Le bac Riviera (Olympe)

<http://www.fleursgaudel.com/riviera.html>



1) Rechercher sur le site les éléments correspondant aux numéros.

2) Indiquer le rôle de 1 et 2

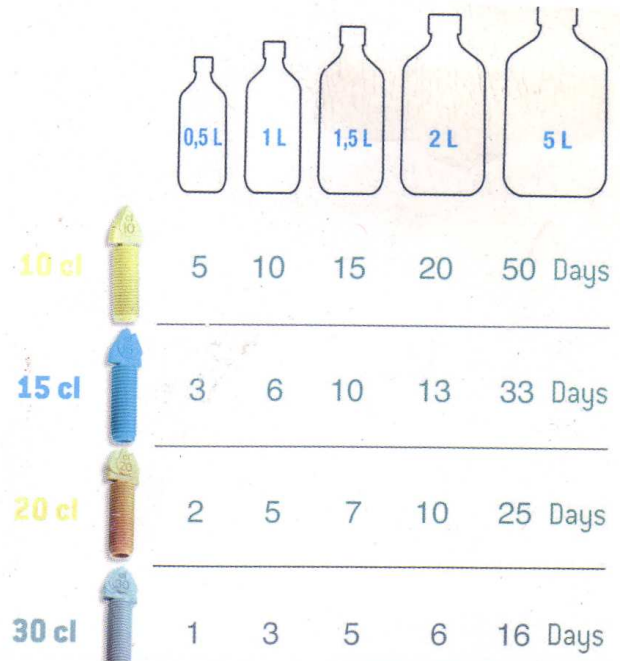
1 :

2 :

3) Quelle est l'innovation de ce produit justifiant d'un brevet :

- 4) Quel est le phénomène physique mis en jeu dans ce produit pour permettre l'hydratation de la plante :

Le Goutteur Idris



Après observation de la vidéo (Rechercher sur Youtube la vidéo arroseur automatique Idris)

- 1) Expliquer le fonctionnement de l'appareil. (Termes : flotteur-gicleur-pointeau-goutteur)



- 2) Quelle différence visible distingue les 4 goutteurs.

- 3) Quelle est l'autonomie maximale avec un gouteur 15 cl et une bouteille d'eau de 2L.
- 4) Quelles critiques pouvez-vous faire sur cet appareil automatique.
- 5) Quel élément supplémentaire permet d'améliorer l'esthétisme de l'ensemble.
- 6) Autres sites à visiter :

<http://www.aquasolo.fr/> (Arrosoir Aquasolo. Système déporté).

- A) A quelle hauteur doit-on positionner le réservoir à eau ?
- B) Classer les opérations dans l'ordre pour le bon fonctionnement de l'installation :
 - Construire le réseau avec les céramiques micro-poreuses et le tuyau
 - Ouvrir le robinet de fin de réseau
 - Installer la canne siphon dans le réservoir.
 - Fermer le robinet de fin de réseau lorsque l'eau s'écoule.
 - Ouvrir le robinet de début de réseau
 - Installer le réservoir à 75 cm au-dessus des bords supérieurs des pots.
- C) Avantages et inconvénients de ce système :

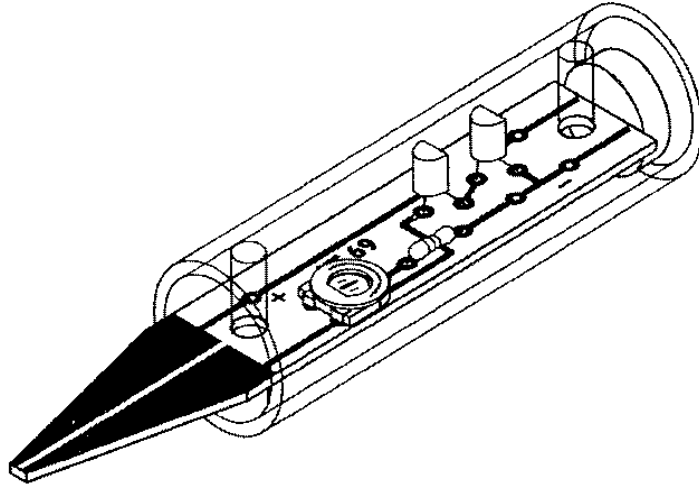
D) Coût d'achat d'un kit :

<http://www.plantes-et-jardins.com/> (Arrosoir automatique balcons et terrasses Gardena).

- A) Quelle est la source d'énergie ?
- B) Quel élément permet de « commander » l'arrosage ?
- C) Coût d'achat d'un exemplaire

B) Systèmes électroniques

Alarme SOS plante



Perspective de l'alarme

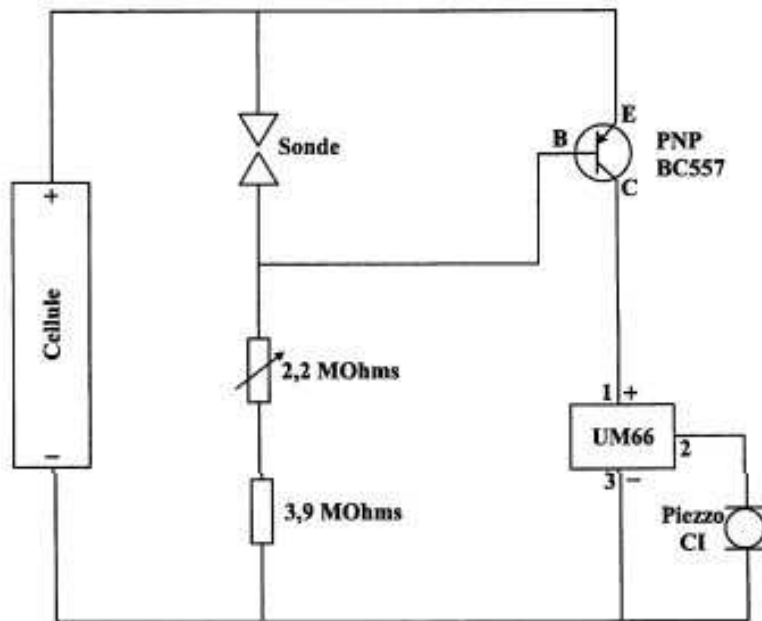
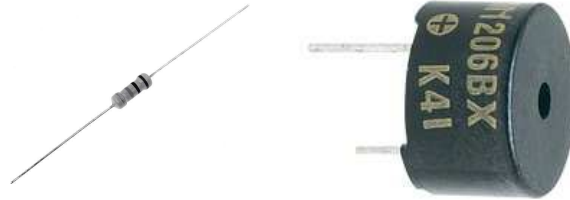
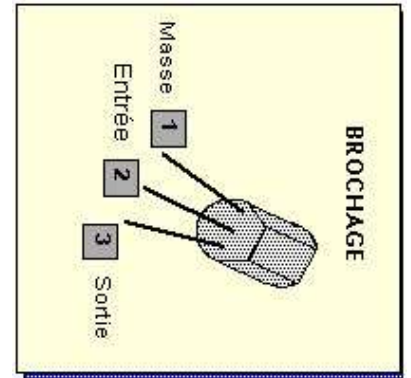
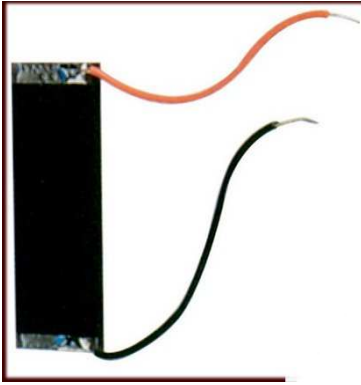
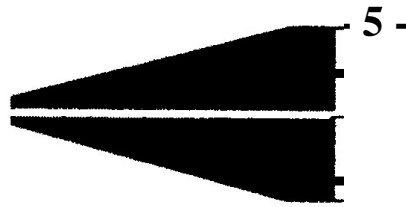


Schéma fonctionnel

Principe de fonctionnement : lorsque la terre est sèche, le buzzer émet une musique d'avertissement.

TP1 :

Sur une feuille blanche, placer les composants correspondant aux symboles et tracer les liaisons comme s'il s'agissait de fils.



TP2 :

Mesurer la tension délivrée par la photopile dans un circuit avec une résistance en charge.
(Voir document : la Photopile).

TP3 :

Mesurer la résistance d'une terre sèche :
Ecart de 1 cm entre les électrodes :
Ecart de 3 cm entre les électrodes :

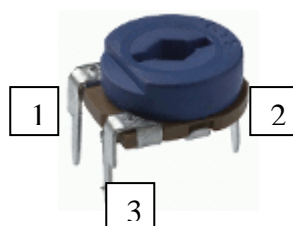
Mesurer la résistance d'une terre humide :
Ecart de 1 cm entre les électrodes :
Ecart de 3 cm entre les électrodes :

TP4 :

Mesurer la résistance fixe (Connaissance du code de couleur) (Documents joints et logiciel).

TP5 :

Mesurer la résistance d'une résistance variable (Position ohmmètre du multimètre).



- 6 -

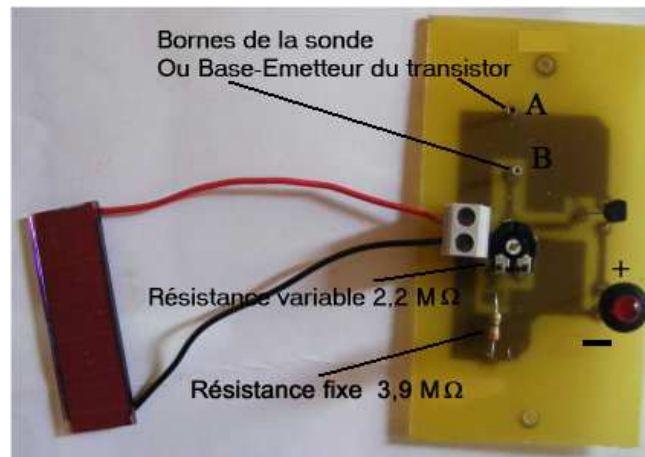
- 2 Tourner au tournevis le curseur vers la gauche :
Mesurer la résistance entre 1 et 2 :
Mesurer la résistance entre 2 et 3 :
Mesurer la résistance entre 1 et 3 :
- 3 Tourner légèrement au tournevis le curseur vers la droite :
Mesurer la résistance entre 1 et 2 :
Mesurer la résistance entre 2 et 3 :
Mesurer la résistance entre 1 et 3 :
- 4 Tourner le curseur entièrement à droite :
Mesurer la résistance entre 1 et 2 :
Mesurer la résistance entre 2 et 3 :
Mesurer la résistance entre 1 et 3 :

TP6 :

Comprendre le fonctionnement du transistor (PNP BC 557).



- Alimenter la plaque d'essai avec une cellule solaire (Photopile) 48 x 16
- Tourner la résistance ajustable à fond vers la gauche (RA de faible valeur).
- Considérer les deux points A et B comme les électrodes de la sonde. Entre ces dernières, placer les résistances suivantes : **Forte résistance -10 MΩ - 3,9 MΩ - 1MΩ - 470 KΩ**



- Mesurer la tension entre la base **B** du transistor et l'émetteur **E** du transistor et entre le — et le + de la D.E.L et reporter les informations dans un tableau. Mettre ses mains en cornet pour voir la brillance ou non de la D.E.L (En anglais L.E.D : Light Emitting Diode. En français : diode électroluminescente).
- Mesurer de même avec les mêmes résistances mais en plaçant avec le tournevis à fond à droite le curseur de la résistance ajustable (Valeur maxi : 2,2 MΩ)
- Colorier en rouge les cases lorsque la D.E.L émet de la lumière.

Résistance sonde	R illimitée	10 MΩ	3,9 MΩ	1 MΩ	470 KΩ
Tension Sonde avec RA = 0 Ω					
Tension D.E.L avec RA = 0 Ω					
Tension Sonde avec RA = 2,2 MΩ					
Tension D.E.L avec RA = 2,2 MΩ					

- Effectuer un constat général sur le fonctionnement du transistor.

A) Le montage répond-t-il au CDCF (Cahier des charges fonctionnel) :

Alarme anti-sécheresse Pour Plantes d'intérieur

Synoptique

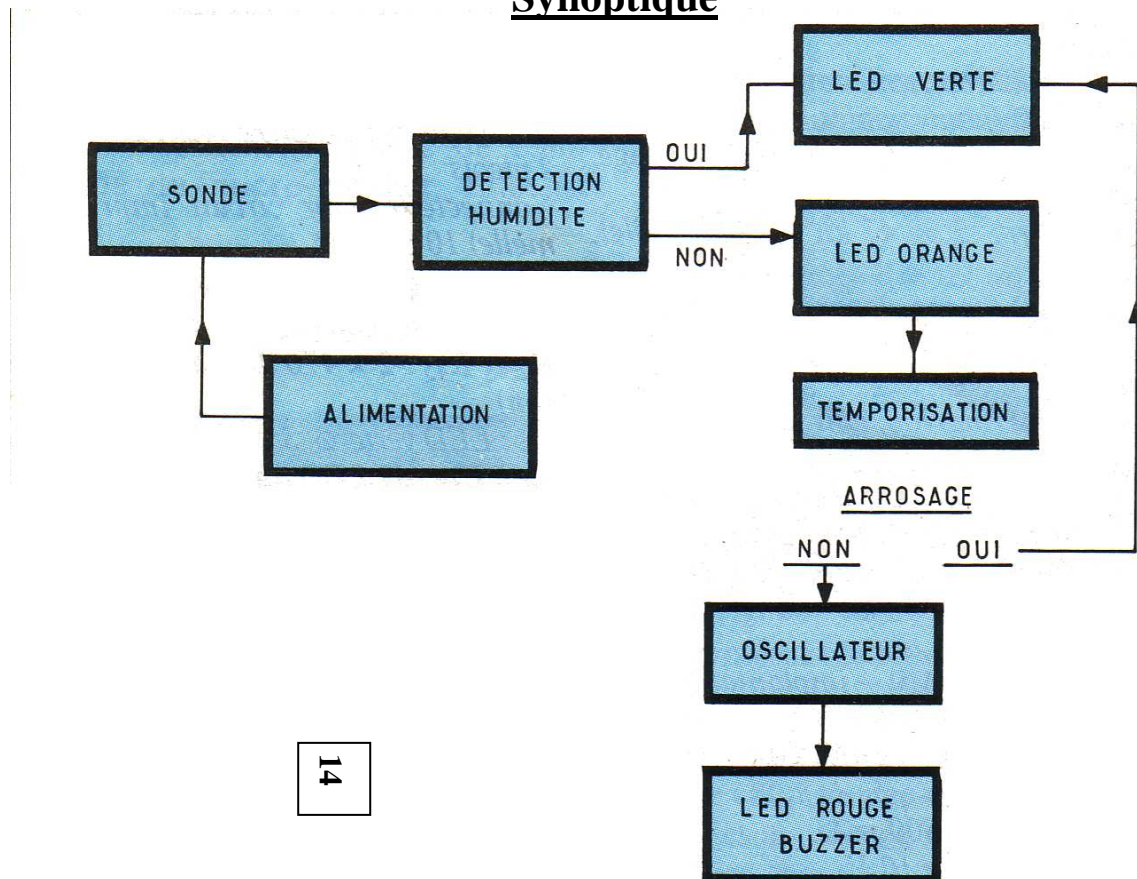
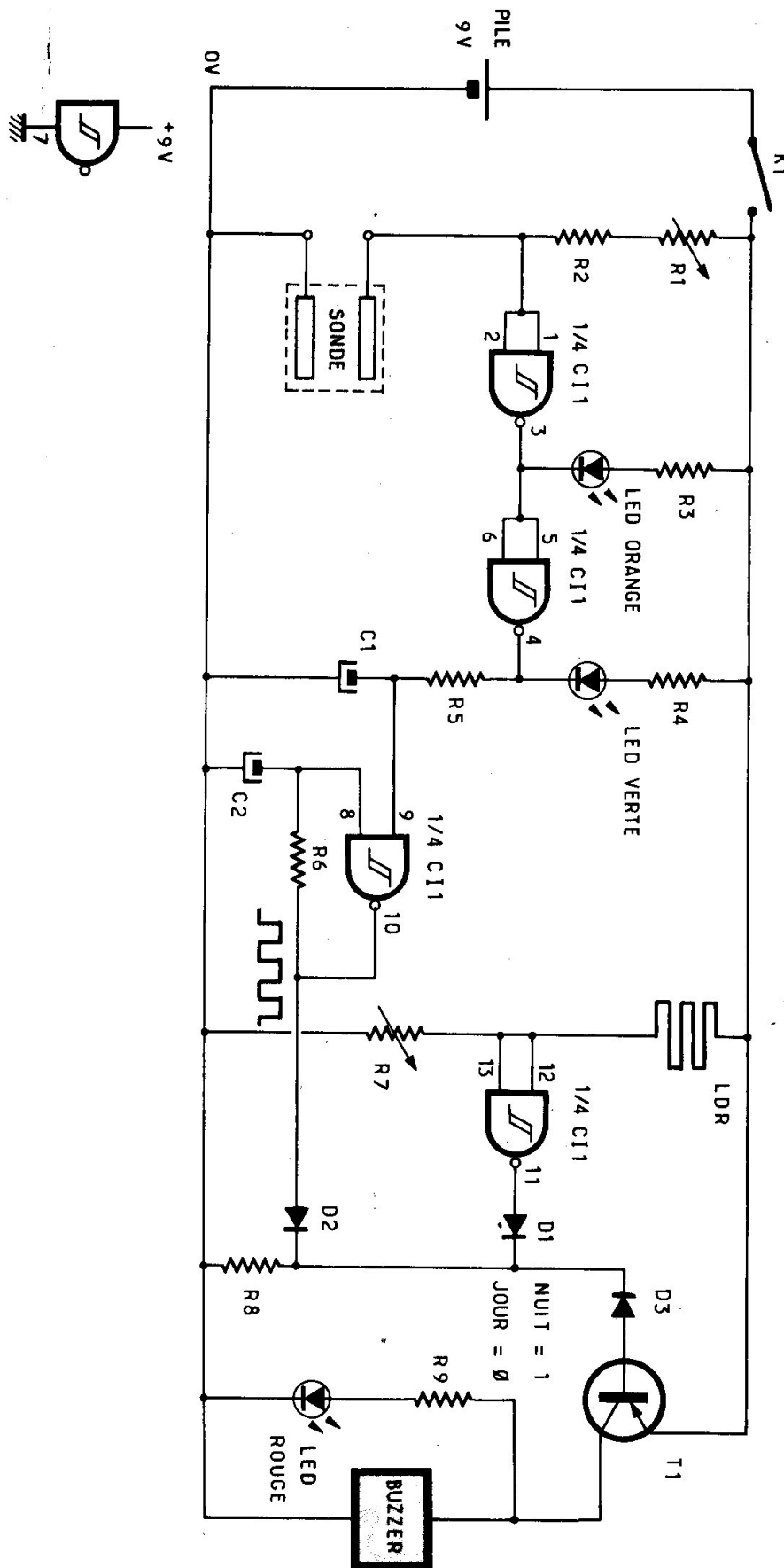


Schéma électronique



Nomenclature des
composants

LISTE

DES COMPOSANTS

Circuit intégré

MOS

Quadruple NAND trigger 4093

Transistor

2N2907

Condensateurs

C_2 : 1 μ F/16 V chimique

C_1 : 1 000 μ F/16 V chimique

LED

1 rouge \varnothing 3 mm

1 verte \varnothing 3 mm

1 orange ou jaune \varnothing 3 mm

Diodes

D_1 à D_3 : 1N4148

Résistances

R_1 : 47 k Ω ajustable

R_2 : 3,3 k Ω

R_3 : 470 Ω

R_4 : 470 Ω

R_5 : 1 M Ω ajustable

R_6 : 1 M Ω

R_7 : 47 k Ω

R_8 : 10 k Ω

R_9 : 510 Ω

Divers

1 connecteur pression pile 9 V

1 passe-fil

1 buzzer

1 LDR

1 inter

1 pile 9 V

1 boîtier 10 \times 4 \times 7 cm alu (Teko 3B)

Fil, cosses poignards, gaine thermortractable

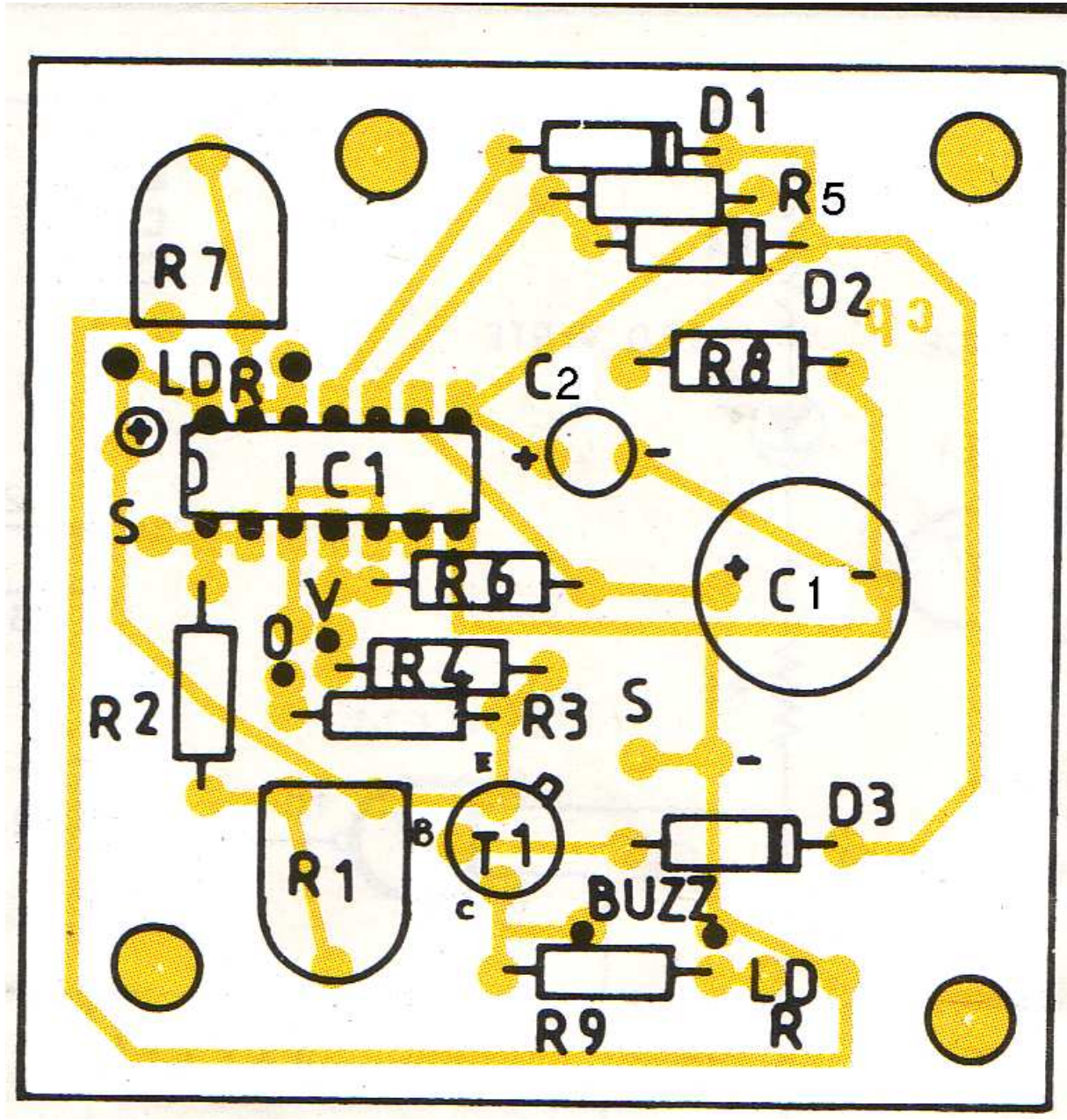
Support CI 14 broches

3 clips port LED

Vis-écrous

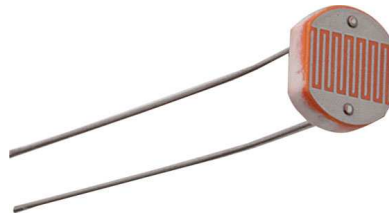
Indiquer les couleurs des anneaux des résistances R2, R3, R4, R5, R8, R9.

Schéma d'implantation des composants



A) Quels sont les nouveaux composants et leurs symboles qui apparaissent sur le schéma électrique. Dessiner ces symboles nouveaux.

B) Ecrire le nom complet du composant sous l'image



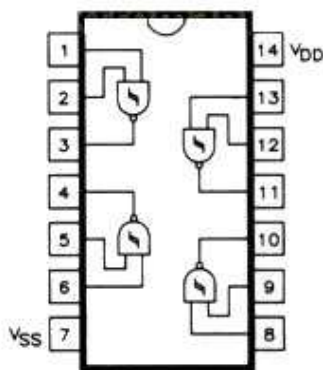
a) Le circuit intégré **4093** comporte broches et portes **NON-ET** (NAND en anglais) . Chaque porte est composée de ... Entrées et d' ... Sortie.

Une petite encoche (ou un point) indique le sens du composant. Les broches sont numérotées dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

VSS indique l'alimentation - (Broche 7)

VDD indique l'alimentation + (Broche 14)

Cerner les entrées de porte logique en vert et les sorties en rouge.



4093B

e1	e2	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Le tableau de vérité

b) La **LDR** (Light Dependent Resistor) ou Photo résistance à une résistance variable. A la lumière elle a une faible résistance. A l'obscurité, elle a une forte résistance.

- 12 -

c) **Les condensateurs chimiques radiaux** s'exprime en **Microfarad** et ont leurs deux broches du même côté. Ce sont des réserves d'énergie qui se remplissent et se vident progressivement. Une ligne de – et une patte plus courte indiquent le – du composant.

TP1 :

Mesurer les valeurs de résistance de la LDR à la lumière et à l'obscurité.

Lumière :

Obscurité :

TP2 :

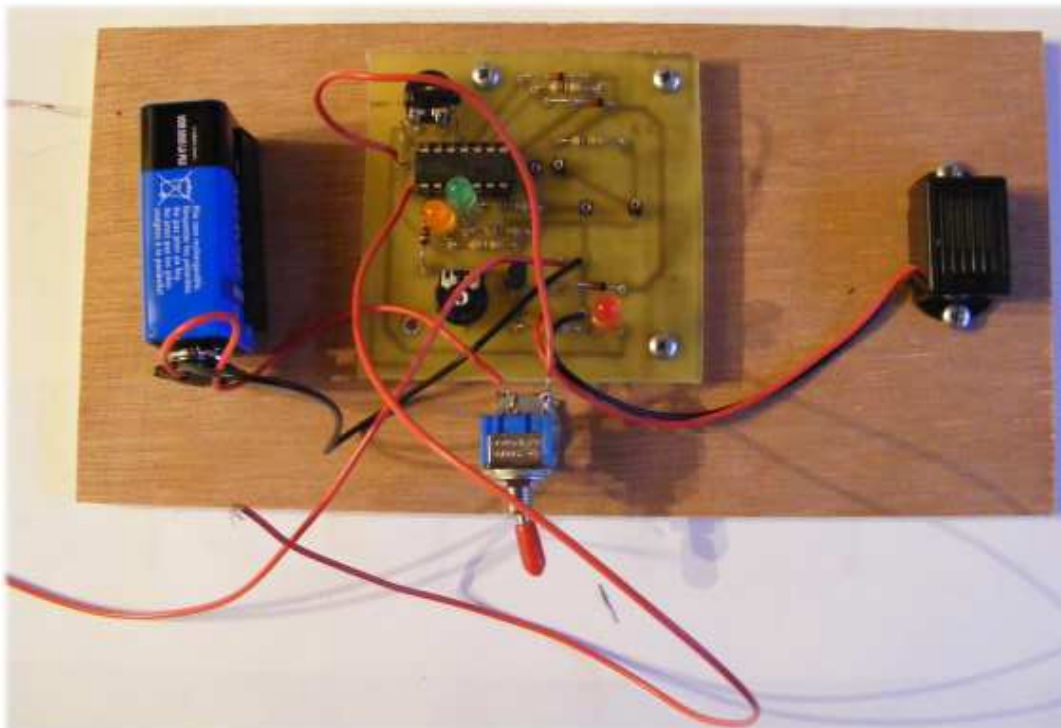
Mesurer la tension aux bornes d'un petit et d'un grand condensateur associé avec une résistance

TP3 :

Effectuer le montage suivant sur plaquette LAB pour tester les portes logiques du circuit intégré 4093. (Vérifier ainsi la table de vérité).

TP3 :

Effectuer les manips suivantes sur la maquette



Exp1 :

-Placer un condensateur d'1 μ farad et l'autre de 10 μ farad.

- 13 -

-Rejoindre les deux fils de sonde (Comme si la terre est humide) et manœuvrer l'interrupteur (Circuit fermé).

Constat :

Exp2 :

-Eteindre la plaquette (Interrupteur ouvert) et défaire les deux fils de sonde.

-Allumer la plaquette.

Constats :

Exp3 :

-Même manipulation que Exp2 mais avec un condensateur de 47 μ farad.

Constat :

Exp4 :

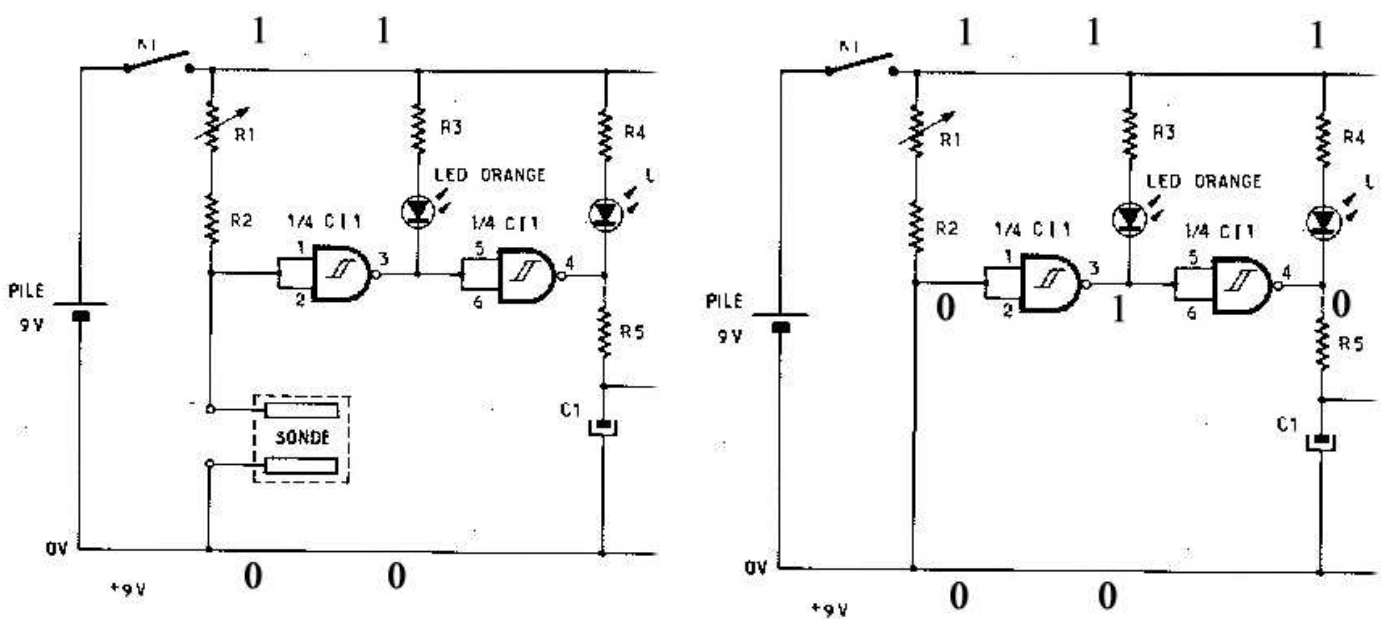
-Même expérience que Exp2 mais en occultant la LDR (Obscurité avec le doigt ou les mains en forme de cône).

Constat :

Fonctionnement de la détection d'humidité.

Cas de la terre humide :

La sonde est peu résistante. On peut la remplacer par un fil dans le schéma.

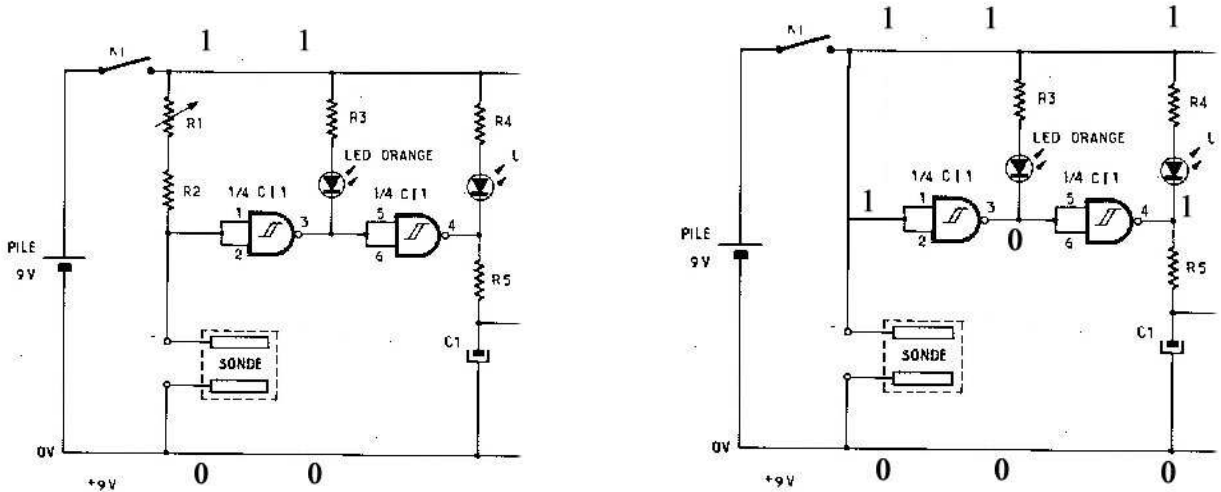


Le **0** remonte et les entrées **1** et **2** sont à **0**. La sortie **3** est à **1**. La D.E.L jaune est éteinte puisque 1 et 1 n'établissent pas de courant. Les entrées 5 et 6 sont à **1** et la sortie 4 à **0**. La D.E.L verte est allumée car le courant s'établit de 1 à 0.

Cas de la terre sèche :

La sonde est très résistante, c'est-à-dire que R1 et R2 sont insignifiantes face à la résistance de la sonde (2 fourmis devant l'homme). On pourrait presque les remplacer par un fil.

Le **1** se retrouve aux entrées **1** et **2**. La sortie **3** passe à **0**. La D.E.L jaune s'allume. Les entrées **5** et **6** sont à **0** et la sortie 4 passe à **1**. La D.E.L verte est éteinte.



Ce montage électronique répond-t-il au CDCF ? :

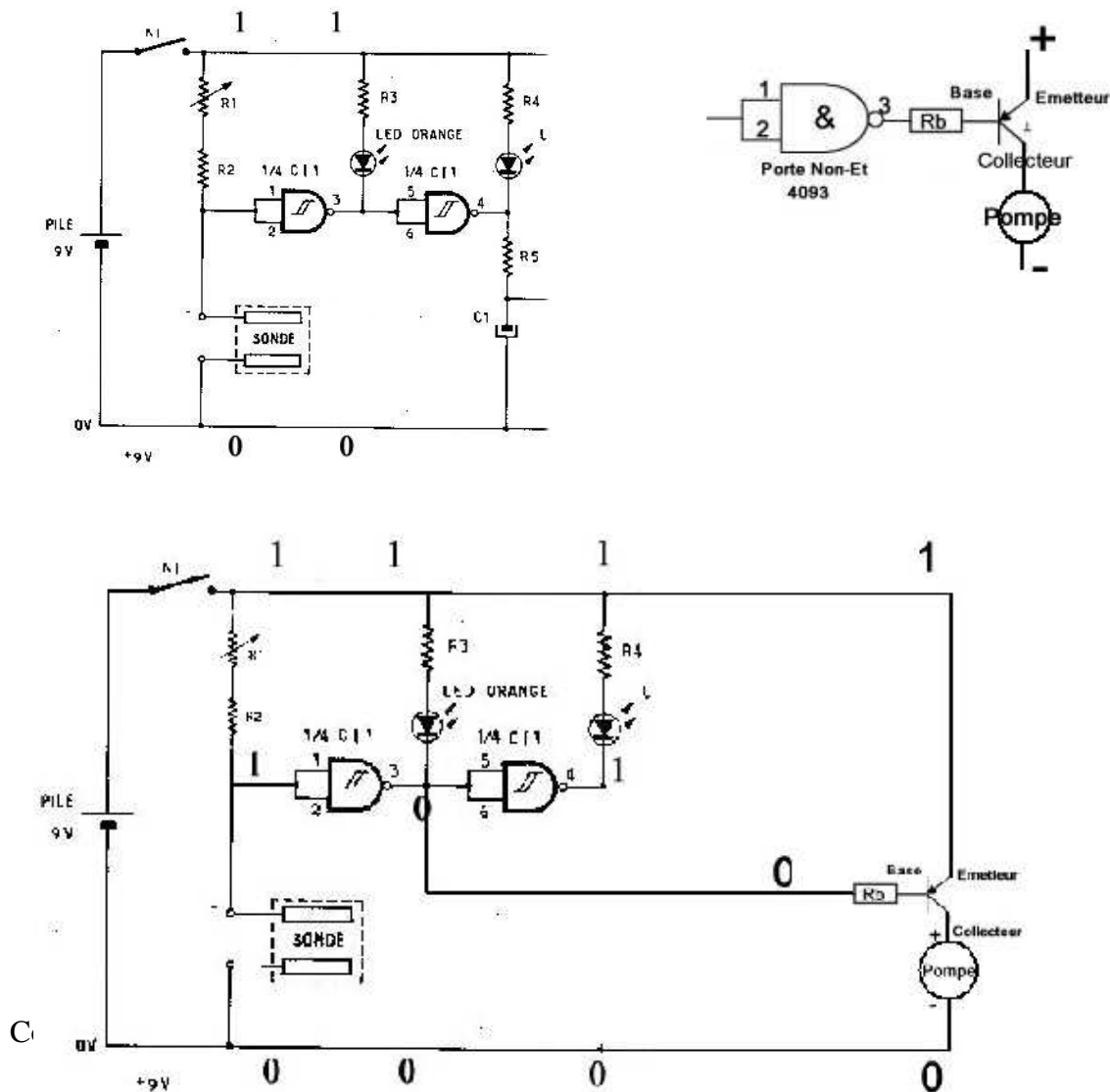
Comment le transformer pour que le montage permette l'arrosage automatique ? :

Si l'on arrive à faire fonctionner une petite pompe, alors la temporisation n'est pas utile, de même pour l'alarme.

On peut donc prendre le début et la fin du schéma en remplaçant le buzzer et la D.E.L rouge par la pompe immergée (2,5 V à 4,5 V).

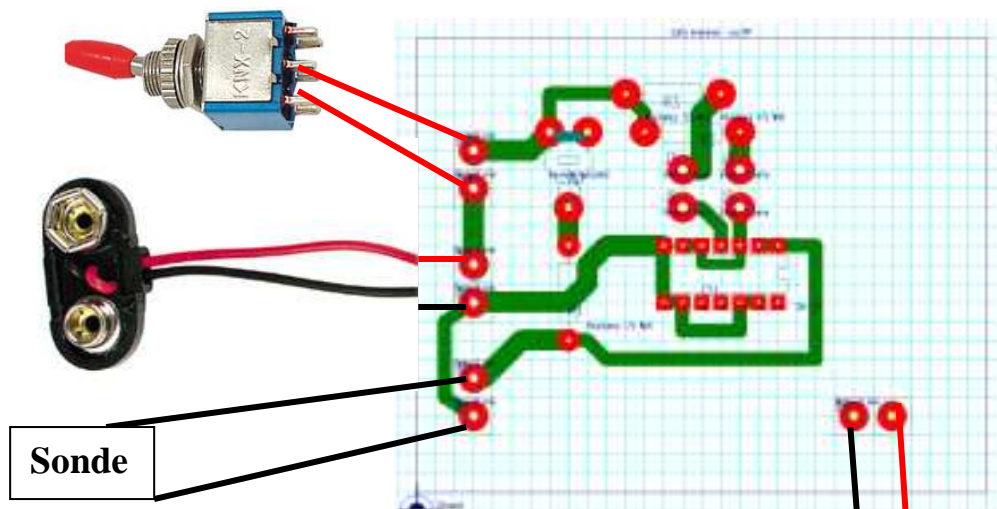


Il faut récupérer le 0 à la sortie 3 et le transmettre à la base du transistor (avec une résistance de protection de 15 K Ω)



- 16 -

- Tracer à la main le circuit de fonctionnement de la pompe
- Il faut placer un transistor de puissance BD 138 . Le brochage est différent du transistor précédent.

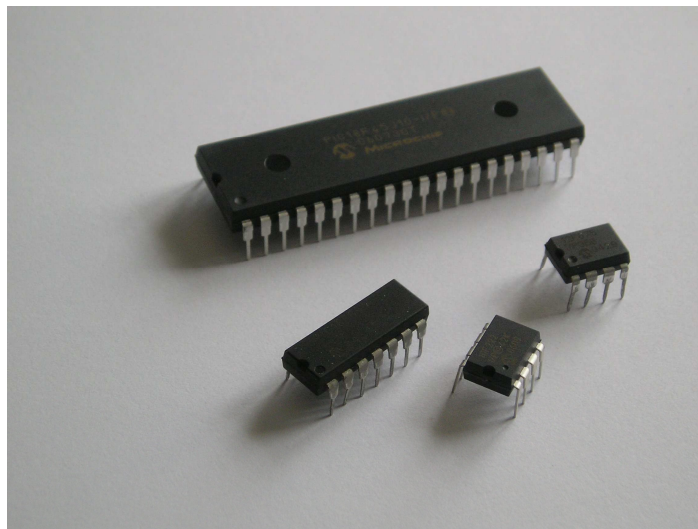


- Tracer avec le logiciel Big-ci (Annexe)

Problème posé : Comment modifier ce circuit pour détecter une hauteur d'eau (Pas d'utilisation de la pompe mais un buzzer d'alarme) . (Ex : Eviter que l'eau ne déborde d'une baignoire).

AROSOTO

La Société A4 commercialise un arroseur automatique programmable.
L'évolution électronique passe par des composants appelés microcontrôleurs qui peuvent être programmés par logiciel ou carte-programmateur.
La carte électronique est à base d'un PIC 12F629 (Boîtier 8 broches)



Dans ce chapitre nous allons apprendre à le programmer.