

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

DIRECTION DES RESSOURCES EN EAU ET EN SOL

DIVISION DES SOLS

**DESCRIPTION D'UN CONDUCTIVIMETRE  
POUR MESURE SUR LE TERRAIN DANS LES SUSPENSIONS DE SOLS  
OU LES EAUX DANS LA GAMME 0,1 A 100 MMHOS**

Par : MAMI Nadhir - J. SUSINI (ORSTOM)  
Laboratoire des Sols de la DRES - Ariana

**E-S 179**

- DESCRIPTION D'UN CONDUCTIVIMETRE POUR  
MESURE SUR LE TERRAIN DANS LES SUSPEN-  
TIONS DE SOLS. OU LES EAUX, DANS LA  
GAMME 0,1 A 100 MMHOS -

-----

Par : MAMI Nadhir - J. SUSINI (O.R.S.T.O.M.)

LABORATOIRE DES SOLS DE LA D.R.E.S.

A r i a n a

-----

Les déterminations de salure des sols ou des eaux se font le plus communement en mesurant leur conductivité électrique. Pour permettre, à un moindre coût, la multiplication de ces mesures nous avons réalisé un appareil portatif

Les condensateurs de 6,8 nF sont du type milar.  
Ce montage ne craint pas les courts-circuit.

### Le pont de mesure et le comparateur

Il s'agit d'un pont de Wheatstone très classique dont l'équilibre est établi par l'action du potentiomètre linéaire de 22 K $\Omega$ , les deux autres résistances étant constituées par une résistance linéaire réglable de 1 K $\Omega$  et la résistance inconnue à mesurer.

Les deux potentiels du pont qui sont à comparer sont redressés par deux diodes OA95 et filtrés par les condensateurs de 6,8 nF. Ces tensions redressées sont appliquées aux deux entrées d'un amplificateur 741 monté en boucle ouverte qui dans ces conditions ne pourra prendre que deux valeurs extrêmes (  $\pm 8$  V ), le basculement très raide ne faisant pour une différence très faible des potentiels appliqués aux deux entrées.

Les courants de sortie limités par la résistance de 330  $\Omega$  (le courant de sortie allant vers les Led vaut environ 7,4 V à la sortie des diodes 1 N 4001) et discrémisés selon leur polarité ( par 2 diodes 1 N 4001 ), allument l'une ou l'autre Led rouge; ce basculement étroit indique que l'équilibre est obtenu.

### Etalonnage de l'appareil

Cet appareil est conçu principalement pour des déterminations en milieu liquide en utilisant une sonde de mesure classique à électrodes de platine, dont le coefficient K est voisin de 1, ce qui permet d'avoir une lecture directe des conduc-

La résistance de correction de température étant réglée sur la valeur  $\neq 537\Omega$  qui est choisie pour base  $25^\circ$ , brancher successivement des résistances références pour obtenir les points 1 - 2 - 4 - 10 - 60 - 40 mmhos, les valeurs intermédiaires nécessaires à la gravure du cadran seront obtenues en utilisant un potentiomètre 10 tours de  $1000\Omega$  - ou en réglant le potentiomètre de mesure sur les valeurs indiquées dans le tableau 1.

Le réglage et la vérification de la résistance correctrice de température se feront en branchant des résistances ayant la valeur que prend une solution pour différentes températures ( tableau 2) - Le cadran de mesure étant bloqué sur la valeur de conductivité à  $25^\circ$ , l'équilibre fait en agissant sur la résistance correctrice. Exemple :

Le cadran de mesure bloqué sur 1 mmhos, brancher une résistance de  $1250\Omega$  (valeur de la résistance d'une solution de résistance  $1000\Omega$  à  $25^\circ$ , mais mesurée à  $15^\circ$ ), agir sur la résistance correctrice pour avoir le basculement des Led, à cette position marquer  $15^\circ$ , faire de même pour d'autres températures.

- PIECES NECESSAIRES POUR LA REALISATION D'UN  
CONDUCTIVIMETRE -

- 2 Diodes OA 85 ou OA 95
  - 4 Diodes 1 N 4001 ou 1 N 4002
  - 2 Condensateurs Mylar 100 nF 63 V
  - 2 Condensateurs Mylar 6,8 nF 63 V
  - 1 Résistance ajustable pour circuit imprimé  $100\text{ K}\Omega$
  - 2 Résistances de  $100\text{ K}\Omega$
  - 2 Résistances de  $15\text{ K}\Omega$
  - 1 Résistance de  $330\Omega$
  - 1 Résistance de  $470\Omega$
- } 1/2 Watt.  
S Farnice  
Type RCM 05  
K 3
- 1 Potentiomètre MCB type P44 RA  $22\text{ K}\Omega$  axe 6 mm
  - 1 Potentiomètre MCB minibob RA  $1\text{ K}\Omega$  axe 6 mm
  - 1 Cadran de réglage direct, disque sans gravure  $\varnothing 100$  mm type ND 102 axe 6 mm
  - 1 Cadran de réglage direct, disque sans gravure ND 400 axe 6mm

Le grand cadran livré avec index plexi, le petit avec plot repère

1 Interrupteur 2 Pôles N° 1799

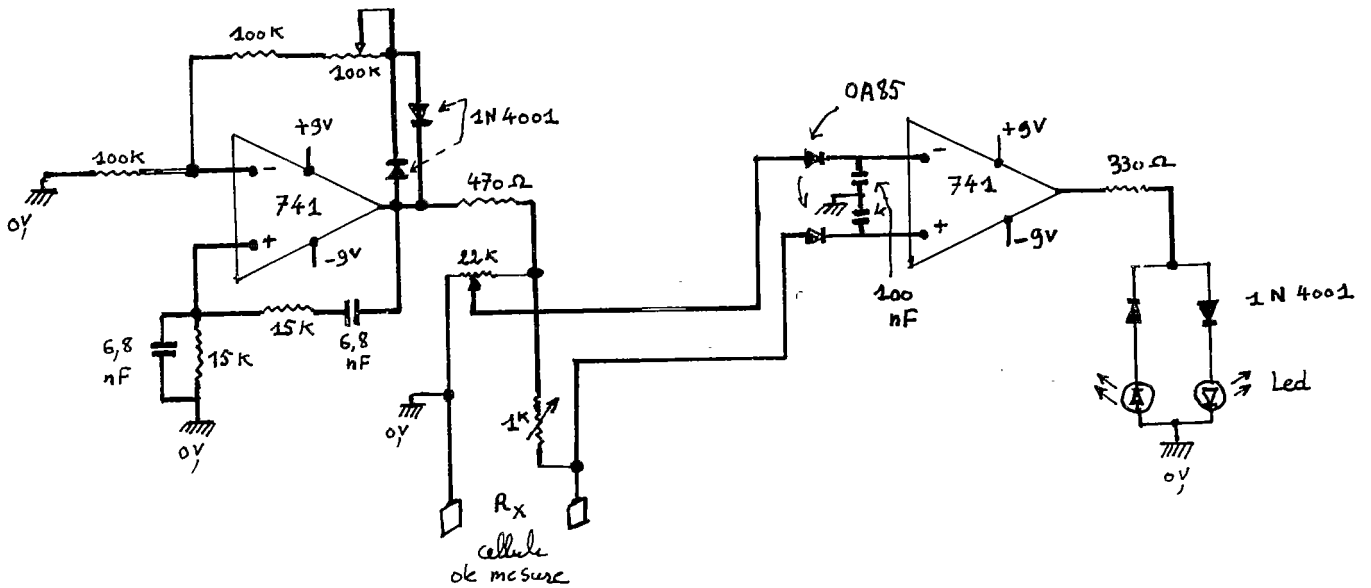
2 Led rouges

2 Supports pour circuits intégrés 8 contacts en ligne (ou 14 Broches, Si 741, 14 Broches).

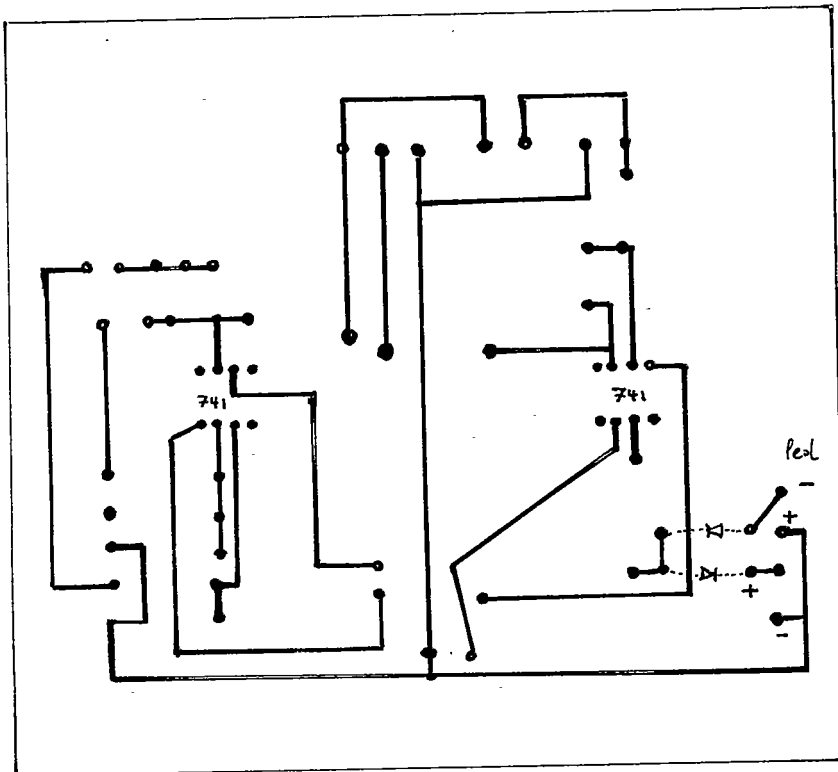
- 2 Douilles isolées rouge et noir N° 2070
- 1 Cellule de conductivité en plastique, modèle 40311 de Bio Block ou CM 01 de Tacussel.
- 1 Plaque epoxy cuivrée 1 face 130-200 N° 1895
- 2 Circuits intégrés 741 , 8 ou 14 Broches en ligne.

-----

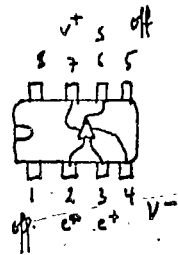
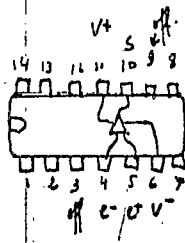
Note : L'ensemble de ce matériel peut être commandé (sauf la cellule) au " Pigeon Voyageur " 252,bis, Boulevard St Germain - PARIS -



Circuit de Conductivimétrie  
0,1 à 100 mS

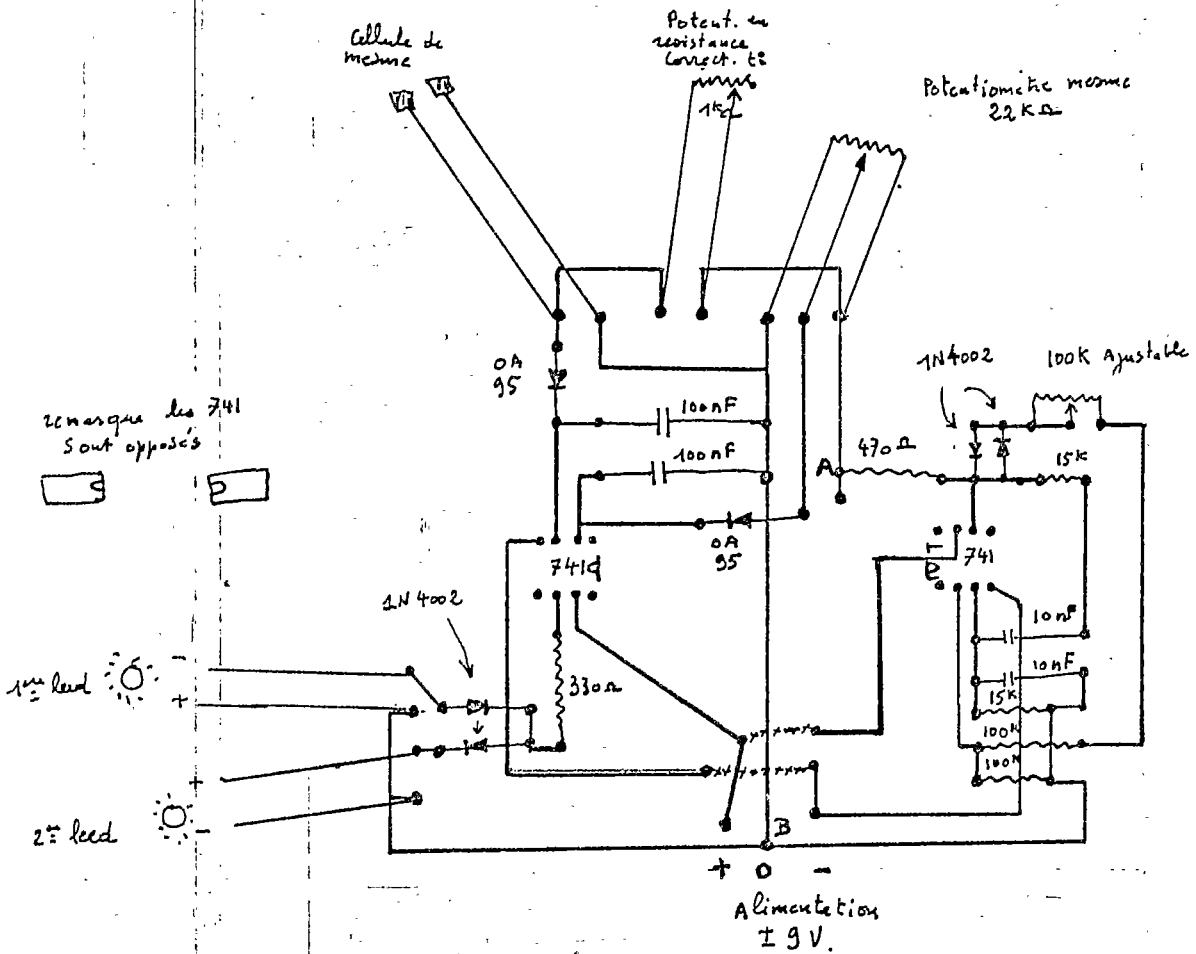


Schema circuit imprimé - Côté Cuivre  
Echelle 1:1



741, vue de dessus Boitier 14 contacts  
et 8 contacts.

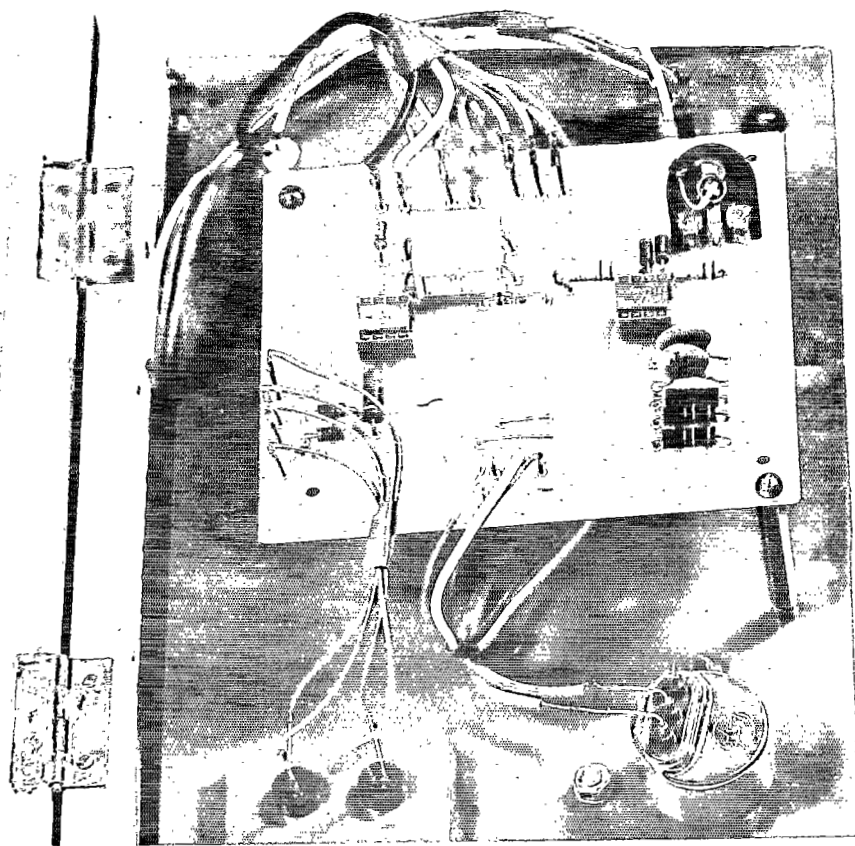
- V<sup>+</sup> 11 et 7
- V<sup>-</sup> 6 et 4
- e<sup>-</sup> 4 et 2
- e<sup>+</sup> 5 et 3
- S 10 et 6
- off. 3-9 et 1-5



remarque des 741  
Sont opposés

Collage vue dessus - emplacement  
des composants





Ph. 1 : vue d'ensemble de conductivimètre

Ph. 2 : détail de circuit imprimé



TABLEAU -1-

Conductivimètre  
Type Ariana;

n	Valeur KΩ Potent. 22 K	mΩ Cadran	Valeurs KΩ Potent. 22K	Potentiomètre correct. t°	
				°	Ust. Ω
	11,2	11	3,5	0	772
	11	15	2,7	5	720
	10,8	20	2,1	10	668
	10,5	30	1,4	15	621
	10,3	40	1,1	20	574
	10	50	0,9	25	537
	9,9	60	0,85	30	475
	9,6	100	0,26	35	421
	9,5			40	377
	9,2			45	329
	8,9			50	268
	8,5				
	8,2				
	8				
	7,7				
	7,1				
	6,6				
	6,2				
	5,8				
	5,2				
	4,7				
	4,2				
	3,9				

- Tableau 2 -

$m \sim$ 25°	Résist. $\sim$	Résist. 15°	$m \sim$ apparents	Résist. 20°	$m \sim$ apparents	Résist. 30°	$m \sim$ apparents	Résist. 35°	$m \sim$ apparents
1	1000	1250	0,8	1111	0,9	909	1,1	833	1,2
2	500	625	1,6	555	1,8	454	2,2	416	2,4
4	250	312,5	3,2	263	3,8	227	4,4	208	4,8
10	100	125	8	111	9	90,9	11	83	12
20	50	62,5	16	55,5	18	45	22	41	24
40	25	31,2	32	27,8	36	22,7	44	20,8	48

Tableau basé sur la variation de la conductivité de 2 % par degré centigrade  
( Solutions de K cl )