NOM: Solutions Classe:

La lampe solaire de jardin

DOCUMENTS REPONSES

I Démontage de la borne solaire

AVANT DE DEMONTER LA BORNE SOLAIRE IL FAUT LA TESTER

- Demonter la protection transparente de la borne solaire (mouvement de rotation)

ATTENTION CETTE PIECE EST FRAGILE

- Mettre l'interrupteur en position « Marche ». Vérifier que la « DEL » s'allume dans l'obscurité et s'éteind dans la lumière. Appeler le professeur en cas de non fonctionnement.
- Mettre l'interrupteur en position « Arret »
- Utiliser un petit tournevis cruciforme pour démonter les 4 vis.

ATTENTION DE NE PAS LES PERDRE

Questions

Répondre aux questions à l'aide de phrases

A / Etude fonctionnelle

1. Quel est le rôle de la borne lumineuse?

le rôle de la borne lumineuse est d'éclairer le jardin à la tombée de la nuit. L'énergie utilisée est l'énergie du Soleil

2. Quels sont les avantages et inconvénients de la borne solaire ?

- Faible coût (énergie gratuite du Soleil
- pas de tranchée (donc pas de tombée dans le jardin

inconvénient : lumière émise assez faible.

3. Expliquer le principe de fonctionnement de la borne solaire ?

le capteur absorbe l'énergie solaire pendant la journée grâce à une batterie. le soir la lampe s'allume grâce à l'énergie emmagasinée pendant la journée

4. Quel est le rôle du capteur solaire?

le capteur solaire absorbe l'énergie solaire (photons). Un courant électrique se crée. Celui recharge la batterie durant la journée

5. Quel est le rôle de l'interrupteur?

L'interrupteur allume la mise en marche et l'arrêt de la borne solaire.

B / Etude mécanique

6. Compléter l'éclaté de la borne solaire en utilisant la nomenclature de la borne solaire. Voir document réponses « 1 »

7. Déterminer en réalisant des mesures à l'aide d'un réglet (voir le professeur) la hauteur, la largeur et la pronfondeur de la borne solaire.

Hauteur: H =

Largeur: L =

Profondeur: P =

8. Déterminer le diamètre du pied de la borne solaire en utilisant un pied à coulisse. (voir le professeur)

diamètre du pied: D =

C / Etude du module électronique

9. Rappeler la définition de la nomenclature?

→ La nomenclature regroupe une liste d'objet sous forme d'un tableau. Elle contient pour chaque objet un repère, un nombre, la technologie utilisée, etc...

10.Quelle est la tension de la batterie de la borne solaire ? Quelle est la technologie ? La tension délivrée par la batterie est une tension de 1,2 V. Sa technologie est type Ni-MH (Nickel Métal hydrure)

11.Identifier le coté composant et le coté circuit imprimé en complétant les noms des figures « 1 » et « 2 ».

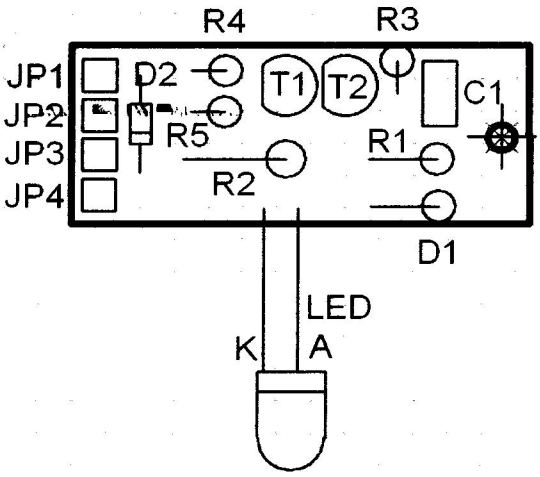


FIGURE 1

COTE COMPOSANTS

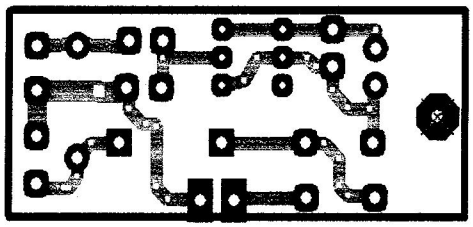


FIGURE 2

COTE CIRCUIT IMPRIMÉ

12. Compléter la nomenclature du module électronique (version à transistors) Voir le « document réponses 3».

13.Colorier en rouge le condensateur sur le schéma structurel (version à transistors) et sur le circuit imprimé (coté composants). Voir le « document réponses 4 ».

14.Colorier en vert la diode électroluminescente « D.E.L. » sur le schéma structurel et sur le circuit imprimé (coté composants).Voir le « document réponses 4 ».

15.Colorier en jaune le résistor R3 sur le schéma structurel et sur le circuit imprimé (coté composants). Voir le « document réponses 4 ».

16.Colorier en violet le transistor T2 sur le schéma structurel et sur le circuit imprimé (coté composants). Voir le « document réponses 4 ».

17. Colorier en rouge la liaison entre le résistor repère « D1 » et la diode électroluminescente « D.E.L. » sur le schéma structurel et sur le circuit imprimé (coté pistes). Voir le « document réponses 4 ».

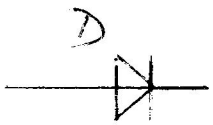
18. Déterminer si les composants « D1 » et « .E. . » sont cablés en « SERIE » ou en « DERIVATION » • Justifier votre réponse : (oui)

→ réponse: les composants D1 et LED sont cablés en série car ils sont traversés par le même courant.

D / Cours

19. Dessiner les symboles d'un résistor, d'une diode, d'un condensateur polarisé et d'un interrupteur.

→

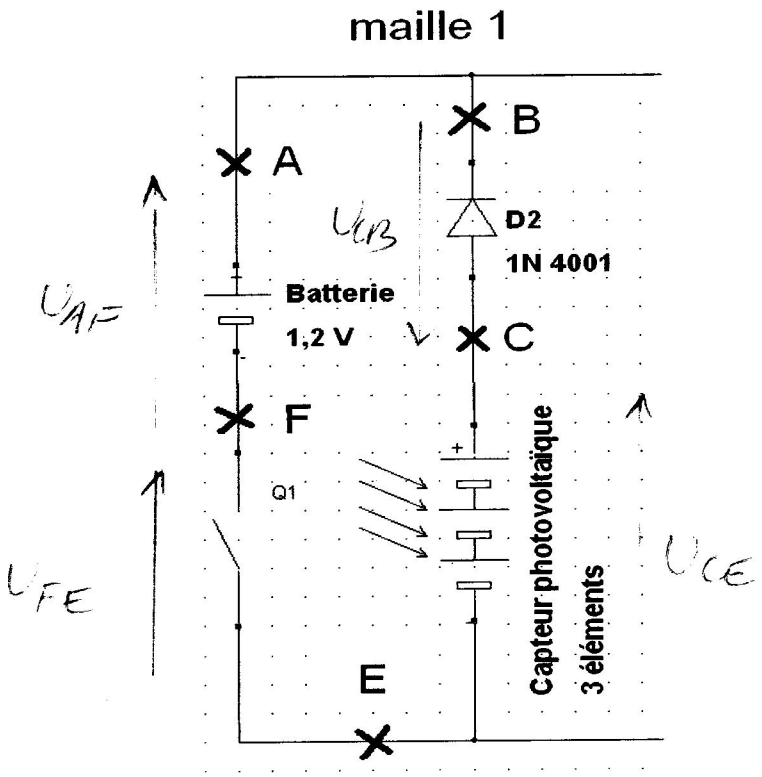
Résistor	Diode	Condensateur polarisé	interrupteur
			

E / Etude théorique

20. Etude du schéma structurel partie

• Flécher sur le schéma de la maille « 1 » les tensions U_{af}, U_{cb}, U_{ce} et U_{fe}

Voir ci dessous



- Etablir l'équation de la maille ABCEFA

$U_{CB} + - U_{CE} + U_{FE} + U_{AF} = 0V$

- Déduire de l'équation précédente l'équation Uce = (expression littérale)

$U_{CE} = U_{CB} + U_{FE} + U_{AF}$

- application

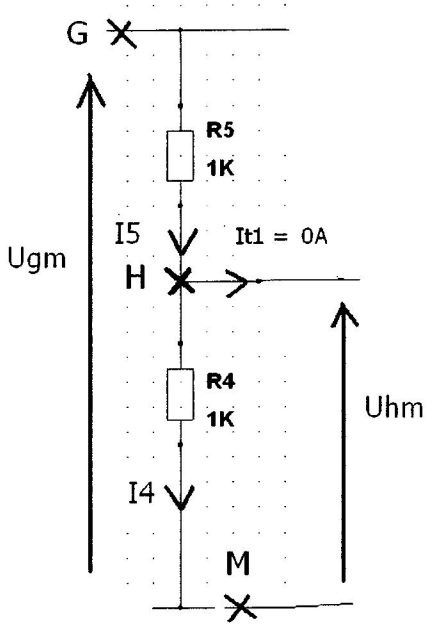
Quelle est la valeur de Uce pour:

Uaf = 1,2 V Ucb = 600 mV Uef = 0V

Uce = $0,6 - 0 + 1,2 = +1,8V$

21. Etude du schéma structurel partie 2

schéma structurel partie 2



- Rappeler la définition de la loi des noeuds

La somme des courants entrant dans un noeud est égale à la somme des courants sortants de ce noeud.

- Etablir l'équation de la loi des noeuds au point H (expression littérale)

$I_5 = I_{t_1} + I_4$

- Simplifier l'équation si It1 = 0A

→ $I_5 = I_4$

- Application: calculer I4 et I5 pour Ugm = 1,2 V

→

I4 = $\frac{U_{GM}}{R_5 + R_4} = \frac{1,2}{2000} = 0,6\ mA$

I5 = $I_4 = 0,6\ mA$

- Calculer la valeur de la tension Uhm

→

Uhm = $K_4 . I_4 = 1000 \times 9{,}6 \times 10^{-3} = +9{,}6\,V$

- Etablir la relation liant Uhm à Ugm, R4 et R5 (Expression littérale)

→ $U_{HM} = U_{GM} \times \dfrac{R_4}{R_4 + R_5}$

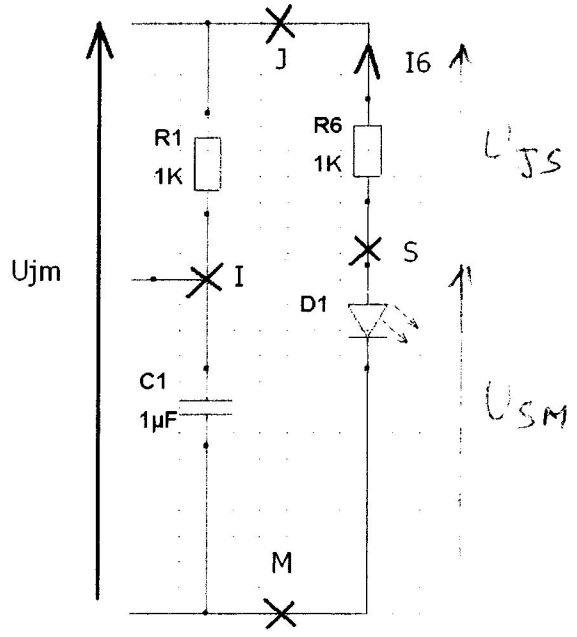
Uhm =

- Quel est le nom de ce montage ?

Le nom de ce montage est le "Pont diviseur de tension"

22. Etude du schéma structurel partie 3

schéma structurel partie 3



- Flécher les tensions Ujs et Usm

- Calculer le courant I6 si Ujm = + 3,3V, Uim = 0V et Vsm = +1,35 V

→

$I6 = -\frac{U_{JM} - U_{SM}}{R_6} = -\frac{3,3 - 1,35}{1000} \Rightarrow I_6 = -1,95\,mA$

- Calculer le courant I6 si Uji = + 2,35V, Uim = 1,75V et Vsm = +1,35 V

→

$I6 = -\frac{U_{JI} + U_{IM} - U_{SM}}{R_6} = -2,75\,mA$

23. Etude de la documentation technique

- Diode 1N4001

Déterminer la tension maximum inverse V_{DC} que peut supporter cette diode avant sa destruction.

→ V_{DC} = + 50V

Déterminer le courant maximum $I_{F(AV)}$ qui peut traverser cette diode avant sa destruction.

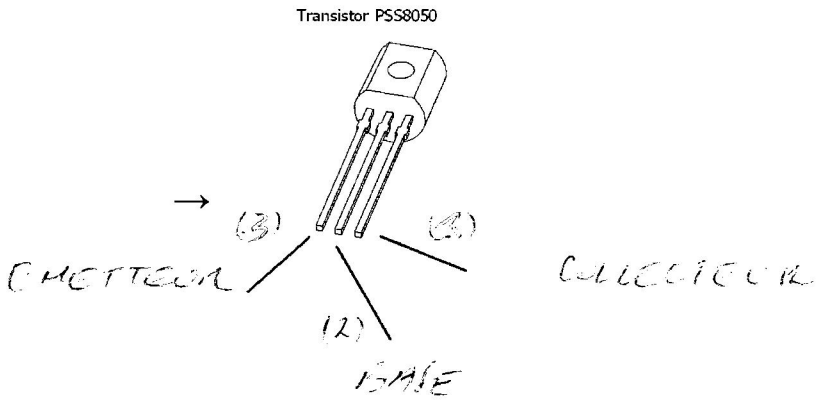
→ $I_{F(AV)}$ = 1 A

Déterminer la tension maximum directe V_F aux bornes de cette diode quant elle est traversée par un courant de 0,2 A.

→ V_F = + 9,8 V

- Transistor PSS8050

Déterminer le nom des 3 broches du transistor à l'aide de la documentation constructeur



Déterminer le type du transistor: « NPN » ou « PNP » (entourer la bonne réponse)

→ « NPN » ou « PNP »

Déterminer la valeur maximale du courant Ic que peut supporter le transistor avant sa destruction.

→ I_C max = 1,5 A

- Batterie sanyo HR-3UTG

Quel est le type de technologie utilisée pour cette batterie

→ la technologie utilisée est : Ni MH (Nickel - Métal Hydrure Batterie)

Déterminer la tension nominale aux bornes de la batterie

→ U = + 1,2 V.

Déterminer la tension au bornes de la batterie après un consommation en énergie de 1500 mAh quand elle a fourni un courant de 400 mA

→ U = + 1,25 V

- Diode électroluminescente HLMP-CW15

A l'aide de la documentation constructeur, déterminer l'angle d'éclairage de la del HLMP-CW15.

→ α = 15°

A l'aide de la documentation constructeur déterminer la valeur maximale du courant I_F (en continu) que peut supporter la del HLMP-CW15.

→ I_F = 30 mA

A l'aide de la documentation constructeur déterminer la valeur de la tension V_F quand le courant IF traversant la diode est de ~~3,2~~V. 10 mA

→ V_F = + 3,2 V

24. Mesures sur la borne solaire

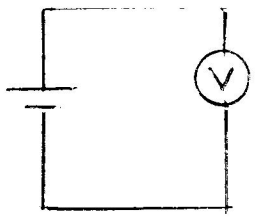
Borne solaire avec un schéma structurel avec un circuit intégré

24 -1 Mesurer la différence de potentiel aux bornes de la batterie Bat 1. On

- Citer l'appareil de mesure utilisé.

→ C'est le voltmètre

- Dessiner le schéma structurel de câblage pour mesurer une tension aux bornes d'une batterie.



- Mesurer et écrire le résultat ci dessous:

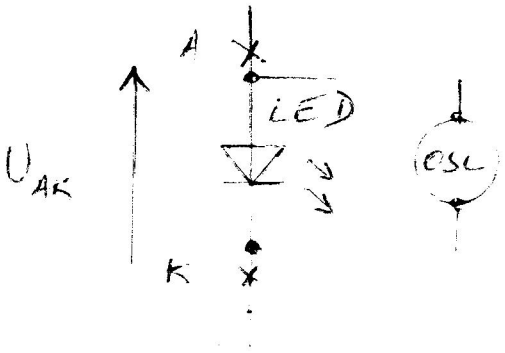
→ Ubat 1 =

24 -2 Relever de l'oscillogramme de la tension U_{ak}

- Citer l'appareil de mesure utilisé.

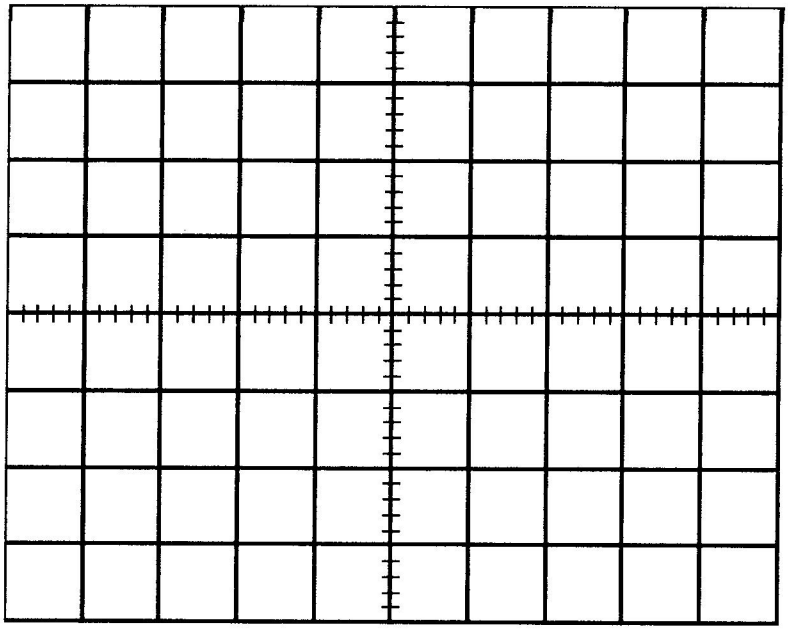
→ l'oscilloscope

- Dessiner le schéma structurel de câblage pour visualiser le signal Uak



- Relevé de l'oscillogramme Uak quand le capteur de luminosité est dans le noir.

Capteur de luminosité dans le noir



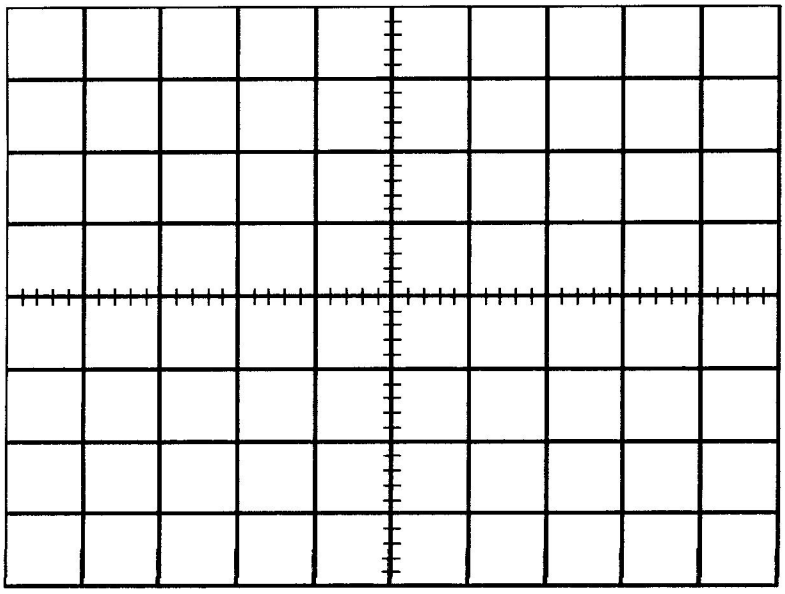
Sensibilité CH1 ou YA : V/div ☐ DC ou AC

Sensibilité CH2 ou YB : V/div ☐ DC ou AC

Sensibilité Base de temps : /div ou X V/div

- Relevé de l'oscillogramme Uak quand le capteur de luminosité est en pleine lumière.

Capteur de luminosité en pleine lumière



Sensibilité CH1 ou YA : V/div ☐ DC ou AC

Sensibilité CH2 ou YB : V/div ☐ DC ou AC

Sensibilité Base de temps : /div ou X V/div

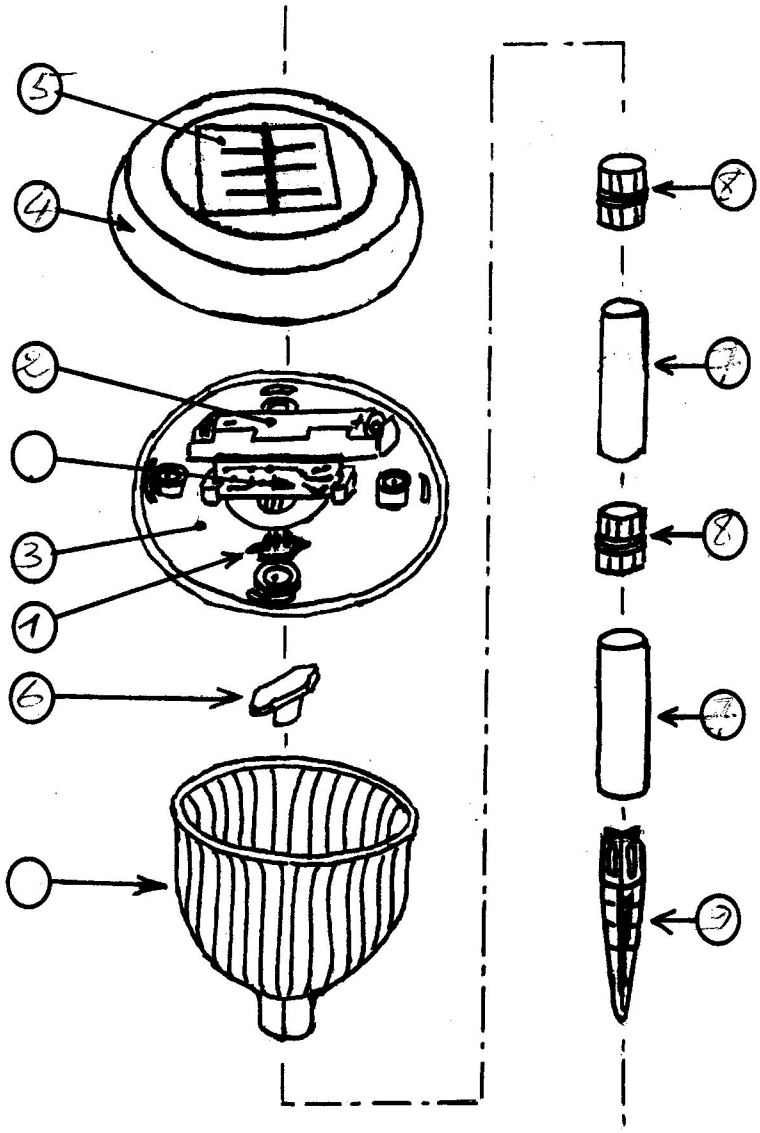
DOCUMENT REPONSE 1

nom:

classe:

LAMPE SOLAIRE

ECLATE



DOCUMENT REPONSE 2

Rep	Nb	Désignation	Valeur, référence	Observations
9	1	Adaptateur pointu pour pied	PVC	
8	2	manchon	PVC	
7	2	Pied	PVC	
6	1	Lentille optique cylindrique		Plastique transparent
5	1	Capteur photovoltaïque		
4	1	Couvercle		Plastique noir
3	1	Chassis		Plastique noir
2	1	batterie	Ni-MH AA	700mAh 1,2V
1	1	interrupteur		Marche arret

NOMENCLATURE DE LA LAMPE SOLAIRE		A4	
LAMPE SOLAIRE	Nom:	le / /	

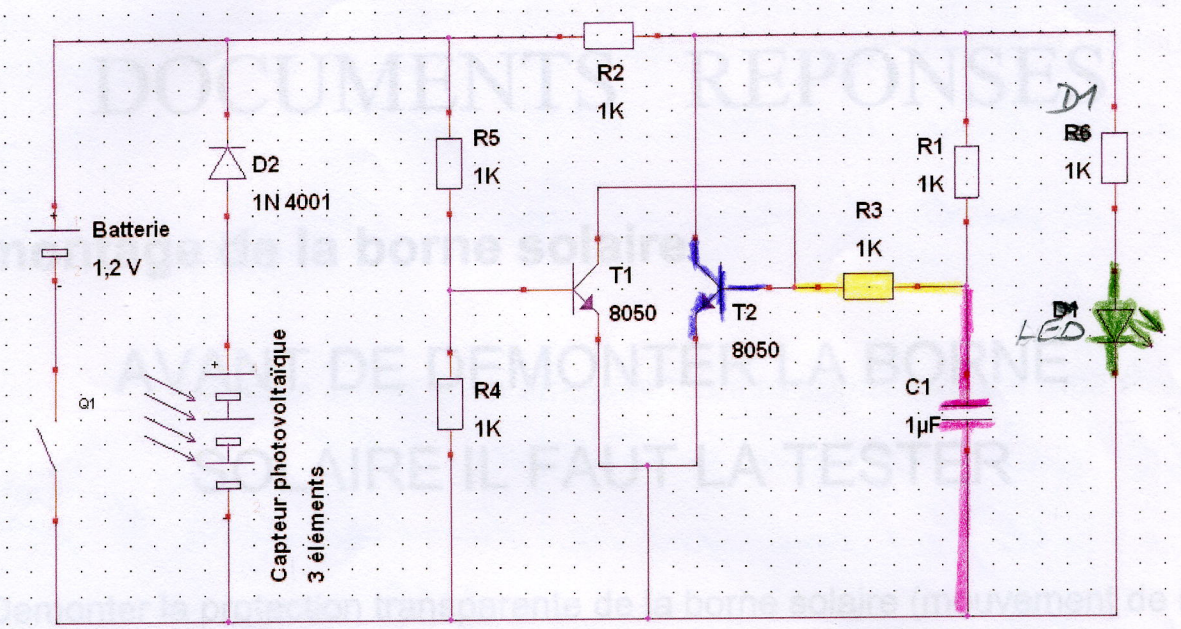
DOCUMENT REPONSES 3

Rep	Nb	Désignation	Valeur, référence	Observations
R1	1	résistor	470 ohms	
R2	1	résistor		
R3	1	résistor		
R4	1	résistor	1800 ohms	
R5	3	résistor	1000 ohms	
LED	1	Diode électroluminescente		
D1	1	diode rouge	-	-
D2	1	diode	1N4001	
Q1	1	transistor		
Q2	1	transistor		
-	(1)	interrupteur		Marche arret
-	(1)	batterie	Ni-MH AA	700mAh 1,2V
-	2	Fils conducteurs bleus	En cuivre	souple
-	2	Fils conducteurs jaunes	En cuivre	souple

NOMENCLATURE DU MODULE ELECTRONIQUE		A4	
LAMPE SOLAIRE	Nom:	le / /	

DOCUMENT REPONSES 4

Borne solaire avec un schéma structurel à transistors



CIRCUIT IMPRIME

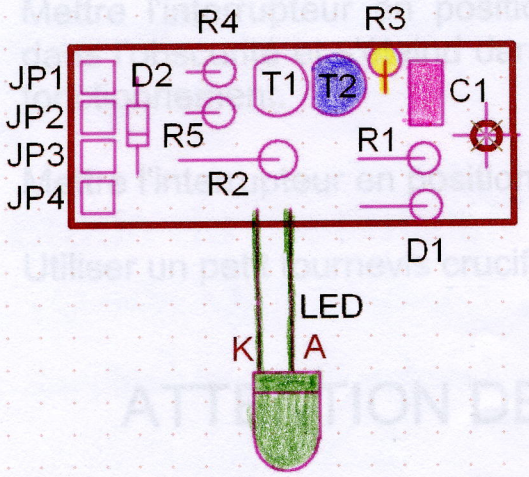


FIGURE 1

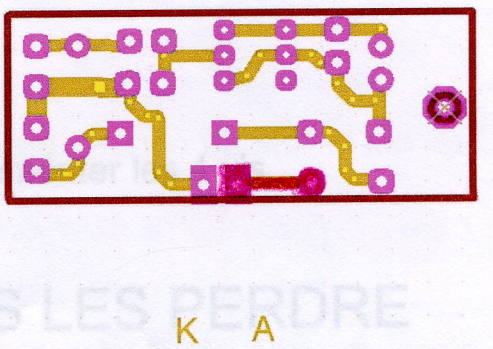


FIGURE 2