

**Burkina Faso**

-----  
Unité – Progrès – Justice



## **Programme de Renforcement de la Formation Professionnelle**

Support pédagogique modulaire de  
formation professionnelle

Filière : Génie électrique

Spécialité : Électronique

Module : **02 Travaux pratiques sur les  
semi-conducteurs  
(Niveau avancé)**

Durée : 60 heures

Auteur: LIN, Nien-Hsing



# Table des matières

1. Circuit de commande à photorésistance	
Fiche d'exercice .....	2-1
2. Clignotant à grande puissance	
Fiche de contrôle .....	2-3
3. Flash, alimentation en tension continue	
Fiche de contrôle .....	2-4
4. Interrupteur statique en courant continu	
Fiche de contrôle .....	2-5
5. Régulateur de charge de batterie	
Fiche de contrôle .....	2-6
6. Système d'éclairage d'urgence à alimentation unique	
Fiche de contrôle .....	2-7
7. Interrupteur à bouton tactile	
Fiche de contrôle .....	2-8
8. Système clignotant	
Fiche de contrôle .....	2-9
9. Temporisateur	
Fiche de contrôle .....	2-10
10. Compteur de sonneries SCS	
Fiche de contrôle .....	2-11
11. Circuit de contrôle à phototransistor	
Fiche d'exercice .....	2-12
12. Circuit de télécommande optique	
Fiche de contrôle .....	2-14
13. Circuit de commande par opto-coupleur	
Fiche de contrôle .....	2-15



## Fiche d'exercice

Titre du cours	Circuit de commande à photorésistance	Code	J18-1/1	Durée	4h
			Objectifs	Etre capable de commander un thyristor à l'aide d'une photorésistance	
			Matériel	Voir schéma	
			Outils	Idem	
Étapes	Procédure	Description	Remarques		
1	Câblage	Câblez selon le schéma.			
2	Contrôle de continuité	Vérifiez chaque point pour détecter la présence de court circuit.			
3	Essais sous tension	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réglez <math>V_R</math> 500K à la luminosité appropriée pour visualiser les signaux de <math>V_A</math>, <math>V_K</math>, et <math>V_{SCR}</math>. (Testez <math>V_A</math> et <math>V_K</math> avant de tester <math>V_K</math> et <math>V_{SCR}</math>)</li> <li>2. Quel effet la suppression <math>R_1</math> aura-il sur le circuit ?</li> </ol>			

## Fiche d'exercice

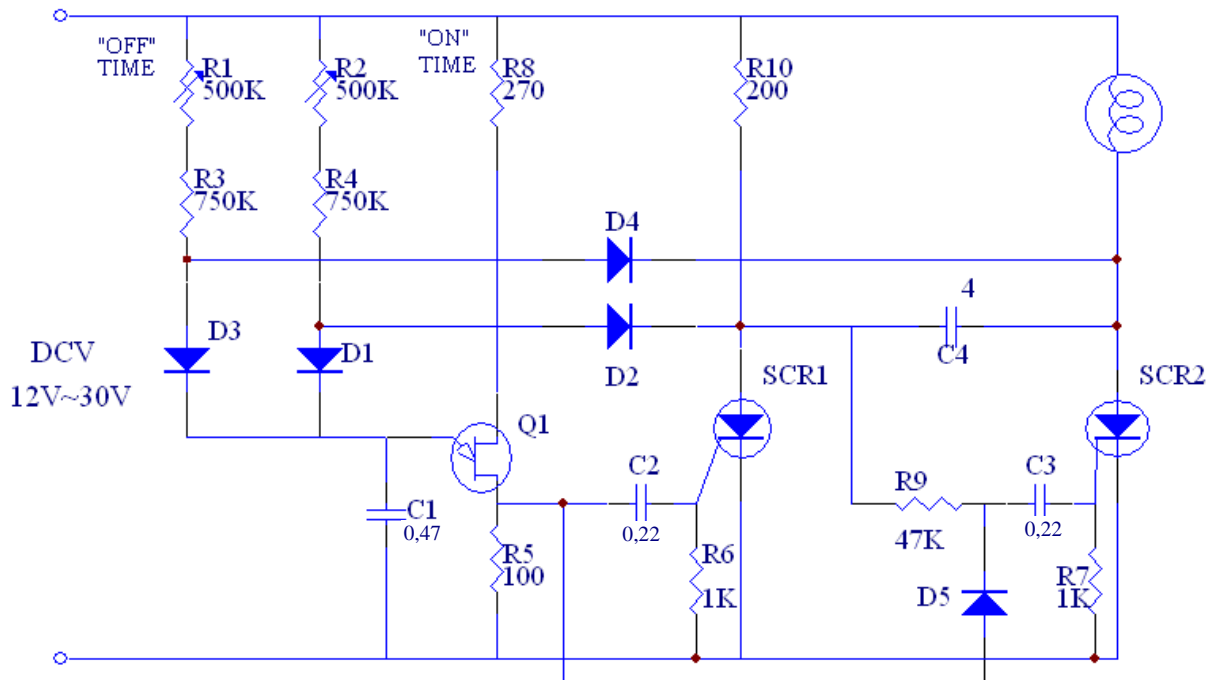
Titre du cours	Circuit de commande à photorésistance	Code	J19-1/1	Durée	4h
			Objectifs	Etre capable de commander un TRIAC à l'aide d'une photorésistance	
			Matériel	Voir schéma	
			Outils	Idem	
Étapes	Procédure	Description	Remarques		
1	Câblage	Câblez selon le schéma.			
2	Contrôle de continuité	Vérifiez chaque point pour détecter la présence de court circuit.			
3	Essais sous tension	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Réglez <math>V_R</math> 250K pour visualiser les allures des signaux aux bornes de l'ampoule et du TRIAC.</li> <li>2. Que constate t-on en ouvrant le circuit au point G.</li> <li>3. Réglez la luminosité de l'ampoule à environ la moitié de sa valeur maximale, mesurez les signaux aux points P, Q et R, reportez-les dans le Tableau 1.</li> </ol>			

# Fiche de contrôle

Titre du cours	Clignotant à grande puissance	Code	W01-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage suivant le schéma électronique				
Procédure détaillée et instructions			Outils à utiliser et divers		
<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Ce circuit contrôle deux voyants lumineux à 1KW qui sont alternativement mis sous tension.</li> <li>(2) Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub> forment un circuit de déclenchement bistable.</li> <li>(3) Q<sub>1</sub> 2N2646 est un circuit de déclenchement.</li> <li>(4) Réglez R<sub>2</sub> pour stabiliser la fréquence de clignotement.</li> </ol>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alimentation électrique, oscilloscope.</li> <li>2. Matériel de soudure.</li> <li>3. Outils manuels.</li> </ol>		

# Fiche de contrôle

Titre du cours	Flash, alimentation en tension continue	Code	W02-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage suivant le schéma électronique				

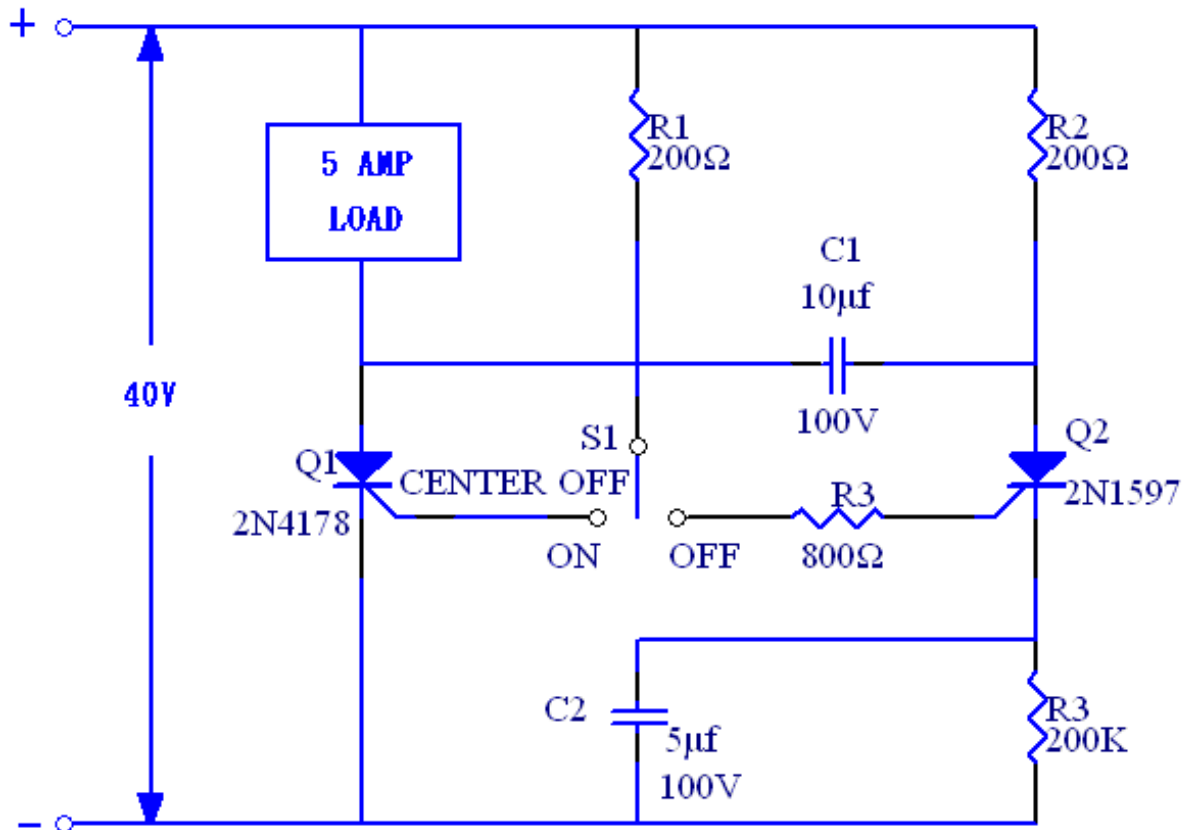


Procédure détaillée et instructions	Outils à utiliser et divers
<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) La tension de l'ampoule doit être supérieure à la tension d'alimentation.</li> <li>(2) C4 est un condensateur non-polarisé qui peut être remplacé par deux condensateurs de 10µf montés en série.</li> <li>(3) Quels changements entraîne le réglage de R1 et R2 ?</li> <li>(4) Mesurez les signaux de sortie à l'aide d'un oscilloscope à double voies.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alimentation électrique, oscilloscope.</li> <li>2. Matériel de soudure.</li> <li>3. Outils manuels.</li> </ol>



## Fiche de contrôle

Titre du cours	Interrupteur statique en courant continu	Code	W03-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage suivant le schéma électronique				



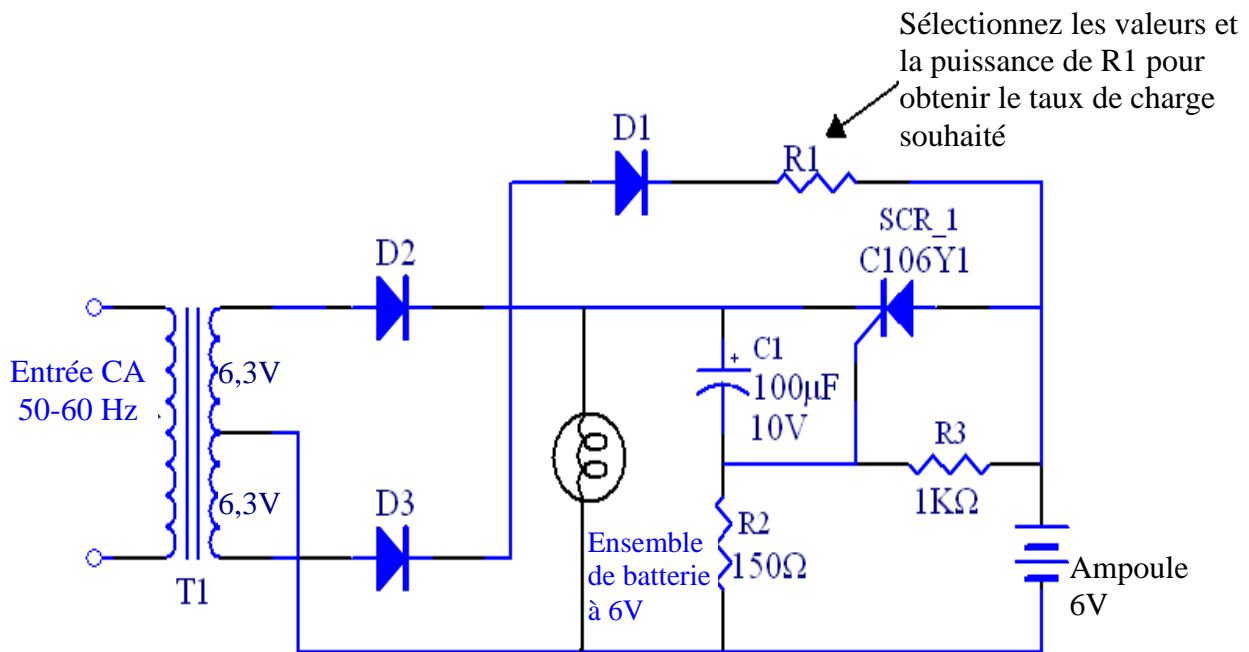
Procédure détaillée et instructions	Outils à utiliser et divers
<p>(1) Appuyez sur S1 pour ALLUMER, Q1 fait passer le courant et la CHARGE est alimentée.</p> <p>(2) Appuyez sur S1 pour ÉTEINDRE, Q1 se coupe et la CHARGE n'est plus alimentée.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Matériel de soudure.</li> <li>2. Outils manuels.</li> <li>3. Alimentation électrique.</li> <li>4. Oscilloscope.</li> </ol>

## Fiche de contrôle

Titre du cours	Régulateur de charge de batterie	Code	W04-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage suivant le schéma électronique				
<p style="text-align: center;">Régulateur de charge de batterie</p>					
Procédure détaillée et instructions			Outils à utiliser et divers		
<p>(1) Réalisez selon le schéma électronique</p> <p>(2) Le circuit charge automatiquement la batterie et s'arrête automatiquement de charger lorsqu'elle est pleine.</p> <p>(3) Réglez R5 pour modifier le temps de charge de la batterie et la tension.</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Batterie à 12V rechargeable.</li> <li>2. Oscilloscope.</li> <li>3. Matériel de soudure.</li> <li>4. Outils manuels.</li> </ol>		

## Fiche de contrôle

Titre du cours	Système d'éclairage d'urgence à alimentation unique	Code	W05-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage suivant le schéma électronique				

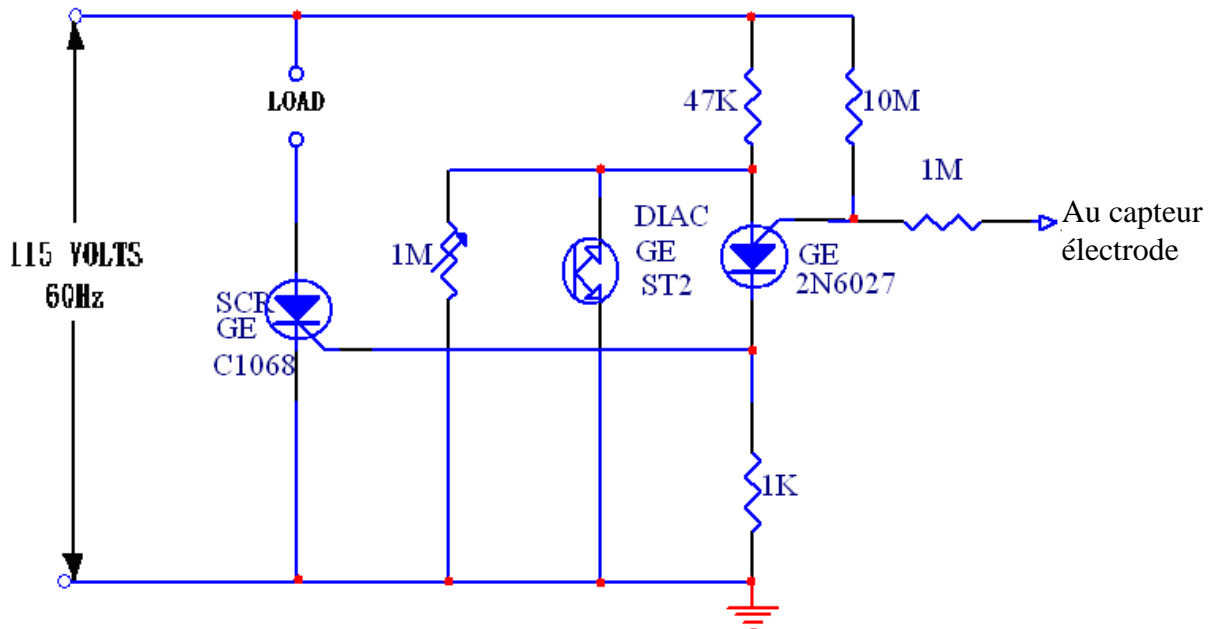


Système d'éclairage d'urgence à alimentation unique

Procédure détaillée et instructions	Outils à utiliser et divers
<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Réaliser selon le schéma électronique</li> <li>(2) Le circuit doit automatiquement charger les batteries à 6V lorsque A-C110V s'allume correctement.</li> <li>(3) La batterie à 6V allume automatiquement l'ampoule à 6V en cas de panne de courant.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oscilloscope.</li> <li>2. Matériel de soudure.</li> <li>3. Outils manuels.</li> </ol>

# Fiche de contrôle

Titre du cours	Interrupteur à bouton tactile	Code	W06-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage suivant le schéma électronique				

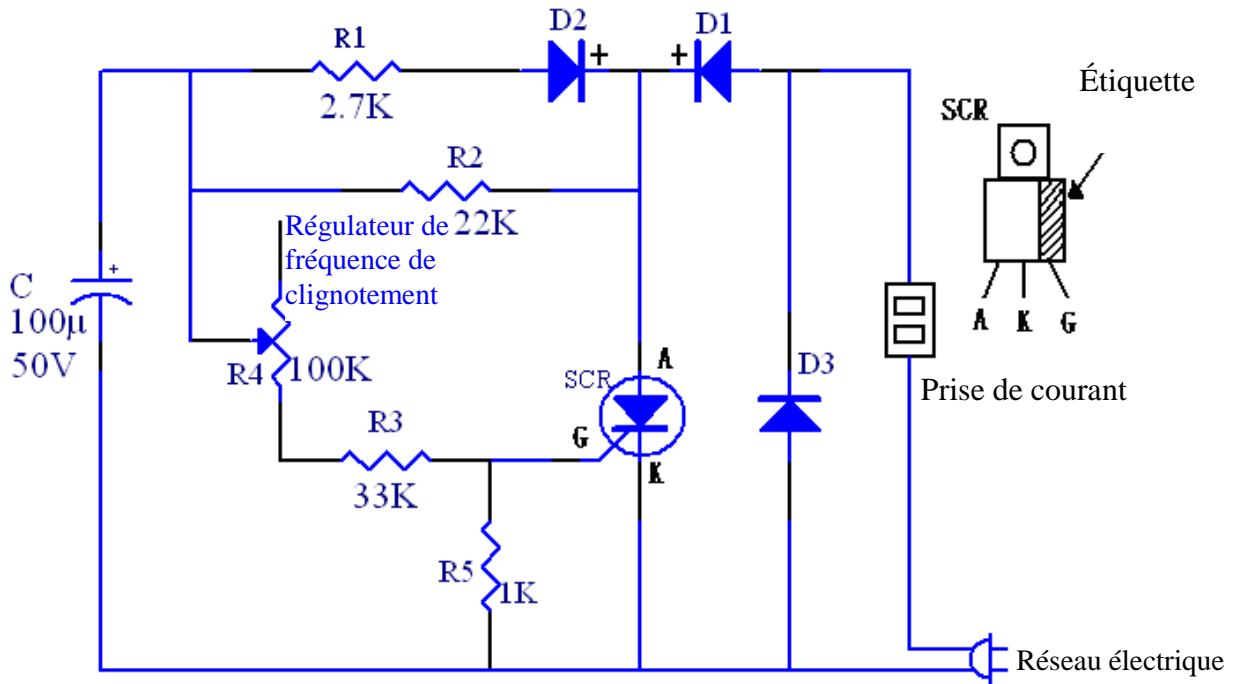


Toutes les résistances ont une puissance de 1/4W  
 Interrupteur à bouton tactile ou capteur de proximité

Procédure détaillée et instructions	Utilisation d'outils mécaniques et divers
(1) Activez en augmentant la capacité entre l'électrode de capteur et le fil de terre.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Outil de soudage.</li> <li>2. Outil manuel.</li> </ol>

# Fiche de contrôle

Titre du cours	Système clignotant	Code	W07-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage selon le schéma électronique				

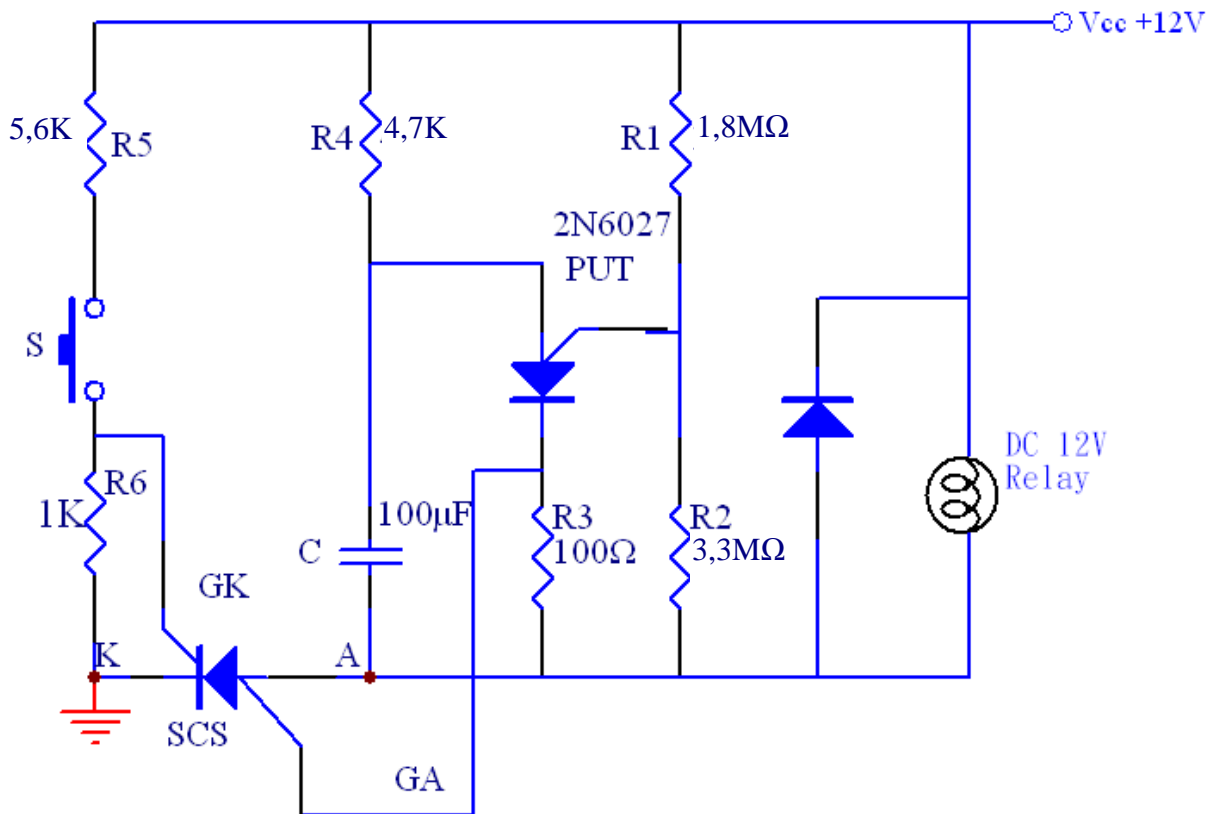


Procédure détaillée et instructions	Utilisation d'outils mécaniques et divers
<p>(1) Réglez R<sub>4</sub> pour stabiliser la fréquence de clignotement.</p> <p>(2) Quels sont les changements dans la fréquence de clignotement lorsque 100µf est remplacé par 10µf ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oscilloscope.</li> <li>2. Matériel de soudure.</li> <li>3. Outils manuels.</li> </ol>

## Fiche de contrôle

Titre du cours	Temporisateur	Code	W08-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage selon le schéma électronique		Durée	6h	

Réaliser un temporisateur à l'aide du thyristor

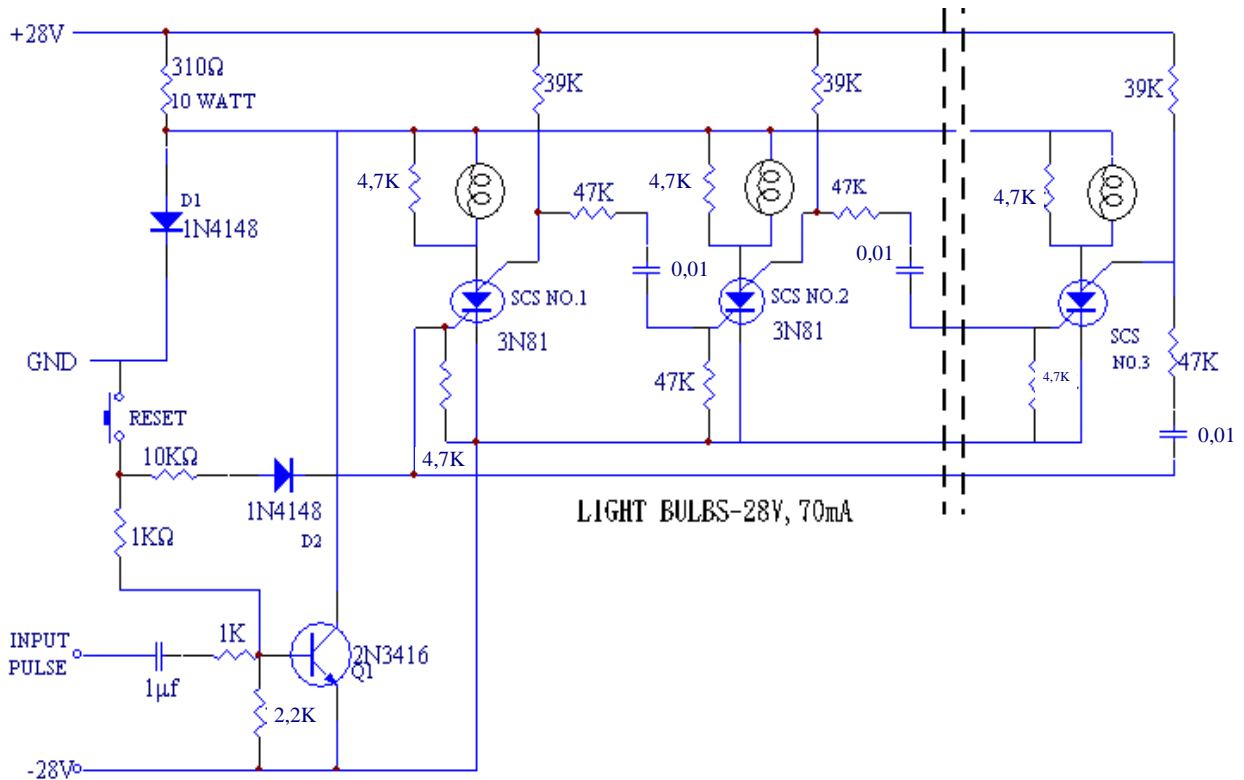


Procédure détaillée et instructions	Utilisation d'outils mécaniques et divers
<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) Réalisez selon le schéma électronique.</li> <li>(2) SCS déclenche l'action de relais lorsque S s'allume.</li> <li>(3) Vcc charge R4 de 100µf. Le PUT est conducteur lorsque 100µf est chargé au delà de G du PUT, puis le PUT fait passer le courant et R3 génère un signal pour couper SCS.</li> <li>(4) Le temps est déterminé par R4 et C.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Minuterie.</li> <li>2. Matériel de soudure.</li> <li>3. Outils manuels.</li> <li>4. Alimentation électrique.</li> </ol>

# Fiche de contrôle

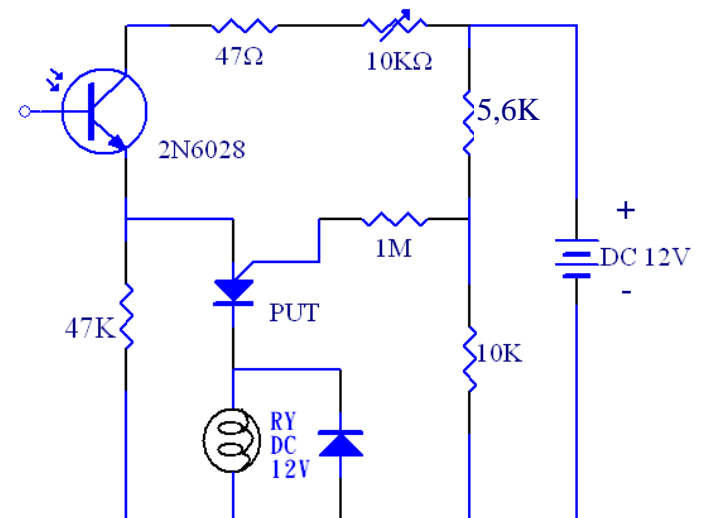
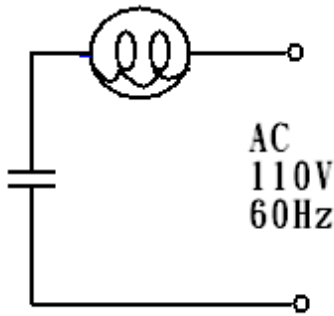
Titre du cours	Compteur de sonneries SCS	Code	W09-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage selon le schéma électronique				

**Processus de travail**



Procédure détaillée et instructions	Utilisation d'outils mécaniques et divers
<p>(1) Appliquez les signaux de commande après avoir câblé le circuit, les voyants lumineux vont alors s'allumer à leur tour.</p> <p>(2) Appuyez sur Reset (réinitialiser) pour allumer la première ampoule.</p> <p>(3) Quels changements provoque l'augmentation de la fréquence des signaux de déclenchement (INPUT Pulse) sur la vitesse du cycle de l'ampoule ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Générateur de signaux.</li> <li>2. Oscilloscope.</li> <li>3. Alimentation électrique.</li> </ol>

## Fiche d'exercice

Titre du cours	Circuit de contrôle à phototransistor	Code	J20-1/1	Durée	4h
			Objectifs	Apprendre l'usage d'un photo-transistor	
			Matériel	Voir schéma	
			Outils	Idem	
Étapes	Procédures	Description	Remarques		
1	Câblage	Câblez selon le schéma			
2	Contrôle de continuité	Vérifiez chaque point pour détecter la présence de court circuit.			
3	Essais sous tension	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recouvrez le phototransistor avec un tissu noir et réglez <math>V_R</math> 10K pour désactiver le relais.</li> <li>2. Retirez le tissu noir et observez l'action du relais.</li> <li>3. Réglez à nouveau si aucune action n'est constatée.</li> <li>4. Vérifiez l'action du relais comme illustré ci-dessous.</li> </ol> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Ry est en marche si la lumière s'allume, sinon Ry est en arrêt.</li> </ol>			



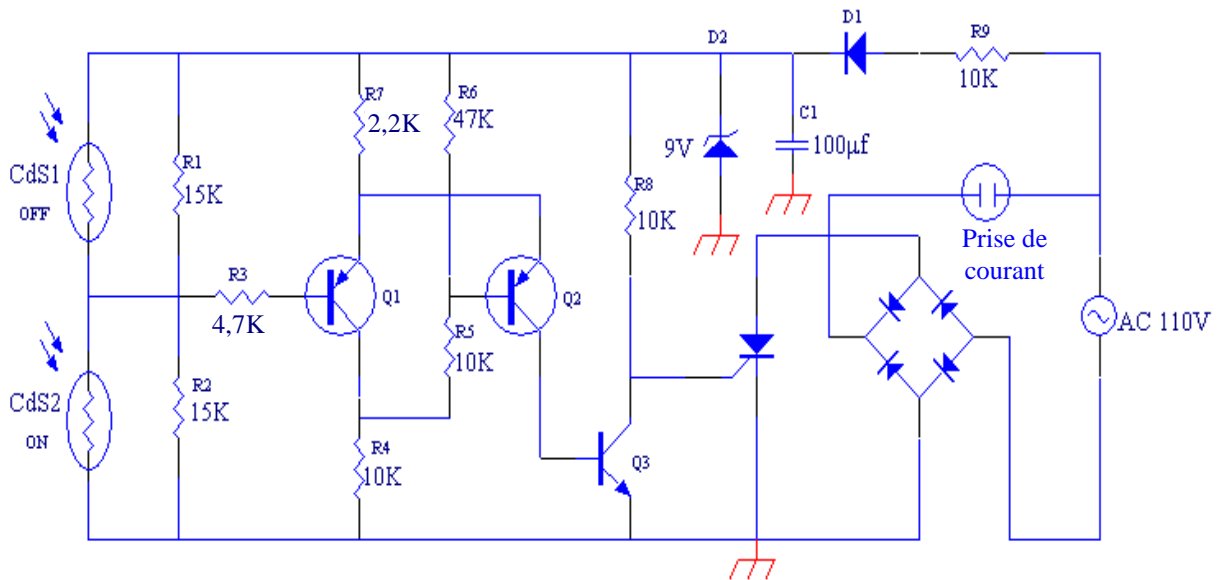
## Fiche d'exercice

Titre du cours	Commande de circuit par photorésistance	Code	J21-1/1	Durée	4h
			Objectifs	Apprendre à utiliser CdS	
			Matériel	Voir schéma	
			Outils	Idem	
Étapes	Procédure	Description	Remarques		
1	Câblage	Câblez suivant le schéma.			
2	Contrôle de continuité	Vérifiez chaque point pour détecter la présence de court circuit.			
3	Essais sous tension	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Voici un schéma d'alerte au feu.</li> <li>2. Faites briller la lumière directe sur CdS à 1KΩ jusqu'à ce que le voyant d'alarme commence à clignoter. Notez la fréquence de clignotement par minute.</li> <li>3. Le voyant d'alarme est désactivé lorsque CdS ne reçoit pas de lumière (couvert).</li> <li>4. Réglez <math>V_R</math> 500Ω et remarquez l'intensité de la lumière qui brille sur CdS.</li> </ol>			

# Fiche de contrôle

Titre du cours	Circuit de télécommande optique	Code	W10-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage selon le schéma électronique				

Processus de travail

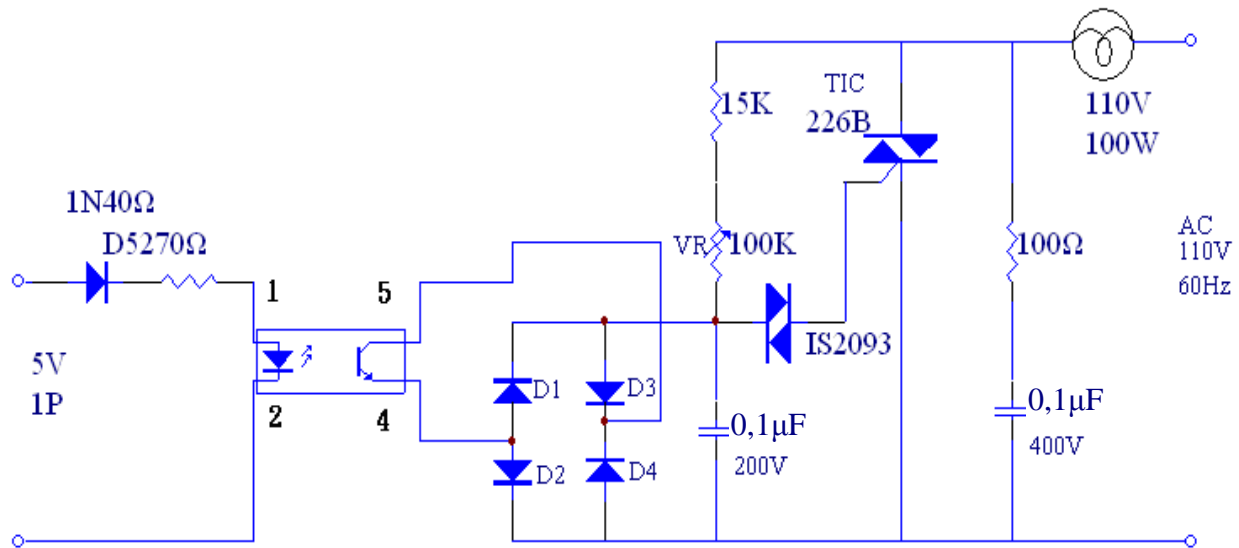
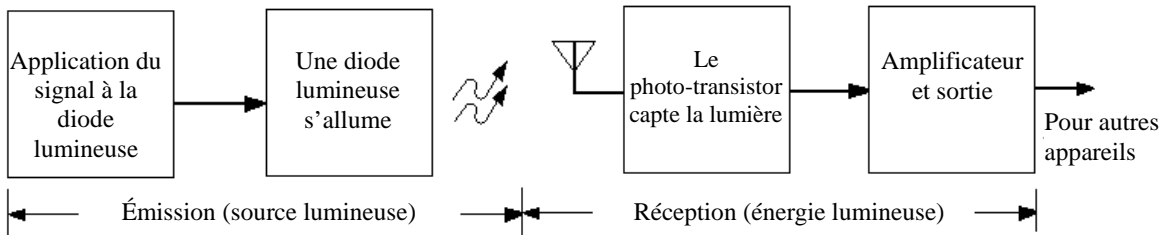


Procédure détaillée et instructions	Utilisation d'outils mécaniques et divers
<p>(1) Ce circuit utilise la lumière pour fonctionner.</p> <p>(2) RCS se coupe lorsque la Photorésistance CdS1 est éclairée par une torche électrique. RCS conduit lorsque la lumière brille sur CdS2 et l'appareil connecté à la prise s'active ou se désactive.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oscilloscope.</li> <li>2. Multimètre.</li> <li>3. Matériel de soudure.</li> </ol>

# Fiche de contrôle

Titre du cours	Circuit de commande par opto-coupleur	Code	W11-1/1	Durée	4h
Travail demandé	Réaliser le montage selon le schéma électronique				

## Processus de travail



Procédure détaillée et instructions	Utilisation d'outils mécaniques et divers
<p>(1) D1 ~ D1 ne fonctionnent pas sans l'alimentation d'I/P avec une tension de 5V. Il s'agit désormais d'un circuit de régulation et de modulation de lumière.</p> <p>(2) Lorsque l'I/P est alimenté avec une tension de 5V, les deux extrémités de CE sont à faible résistance. D3 et D2 conduisent pendant le demi-cycle positif, alors que D1 et D4 conduisent pendant le demi-cycle négatif. Les deux extrémités de C ont un faible potentiel, et elles désactivent à leur tour le TRIAC.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Une LED (rouge ou verte).</li> <li>2. Une photorésistance.</li> <li>3. Photo-transistor MEL11 ou MEL12.</li> <li>4. Une alimentation CC et un oscilloscope.</li> <li>5. Relais EC12V.</li> <li>6. Diode.</li> <li>7. Quelques résistances, condensateurs et résistances variables.</li> <li>8. Coupleur optique OP 12152, 4N25, H11A1, ou 4N35.</li> </ol>