

|        |  |         |   |
|--------|--|---------|---|
| الصفحة | <b>الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا</b><br><b>المسالك المهنية</b><br><b>الدورة العادية 2020</b><br><b>- الموضوع -</b> |         | المملكة المغربية<br>وزارة التربية الوطنية<br>والتكوين المهني<br>والتعليم العالي والبحث العلمي<br><b>المركز الوطني للتقويم والامتحانات</b> |
| 1      |  |         |   |
| 9      |  |         |   |
| ***    | PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP   | NS 211B |   |

|    |             |   |                  |
|----|-------------|---|------------------|
| 2  | مدة الإنجاز | الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2           | المادة           |
| 10 | المعامل     | شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل | الشعبة أو المسلك |

## Etude d'une partie de l'installation électrique d'une maison

☞ Le sujet comporte au total **10** pages.

☞ Le sujet comporte 2 types de documents :

▪ Pages **02 à 06** : Socle du sujet comportant les parties à évaluer y compris les champs réservés aux réponses.

▪ Pages **07 et 08**: Documents ressources portant la mention **Annexe XX**.

▪ Page **09** : Barème de notation.

**Le sujet porte essentiellement sur deux parties ::**

- **Partie A** : Installation électrique de bâtiment .....(sur 15 points)
- **Partie B** : Automatisme de bâtiment.....(sur 15 points)

**Les deux parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque.**

☞ Le sujet est noté sur 30 points.

☞ Aucun document n'est autorisé.

☞ Sont autorisées les calculatrices non programmables.

☞ **Tous les documents sont à rendre obligatoirement.**

## Etude d'une partie de l'installation électrique d'une maison

### Description :

Le propriétaire d'une maison souhaite effectuer des travaux d'ordre électrique. Ces travaux vont concerner les escaliers et le jardin. L'escalier contient deux points lumineux **L1** et **L2**, commandés par trois boutons poussoirs **S1**, **S2** et **S3**, via un montage minuterie. L'éclairage du jardin est commandé par un interrupteur crépusculaire.

### Partie A : Installation électrique de bâtiment (15 pts)

**A.1** Expliquer brièvement le principe de fonctionnement du montage minuterie. (1 pt)

.....  
.....

**A.2** Donner le symbole de la minuterie dans un schéma développé et dans un plan architectural : (2 pts)

| Schéma développé | Plan architectural |
|------------------|--------------------|
|                  |                    |

Pour réaliser le montage nous avons utilisé la référence de la minuterie dont la fiche technique est représentée sur **l'annexe 1**.

**A.3** Relevé des caractéristiques de la minuterie étudiée : (2 pts)

**A.3.1.** Quelle est La temporisation maximale que l'on peut configurer?  
..... (0,5 pt)

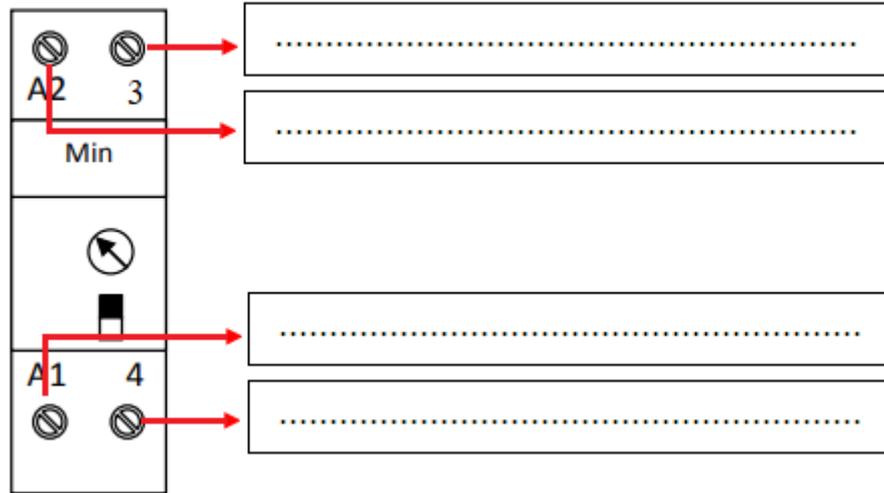
**A.3.2.** Quelle sera la temporisation maximale pour une fréquence de 60 Hz ?  
.....(0,5 pt)

**A.3.3.** Combien peut-on y brancher de poussoirs lumineux ?  
.....(0,5 pt)

**A.3.4.** Combien de lampes de 100 W halogène peut-on commander au maximum ?  
.....(0,5 pt)

A.4 Préciser le rôle des bornes de la minuterie :

(2 pts)



A.5 Expliquer brièvement la différence entre un montage sans effet et un montage avec effet. (1,5pt)

.....

.....

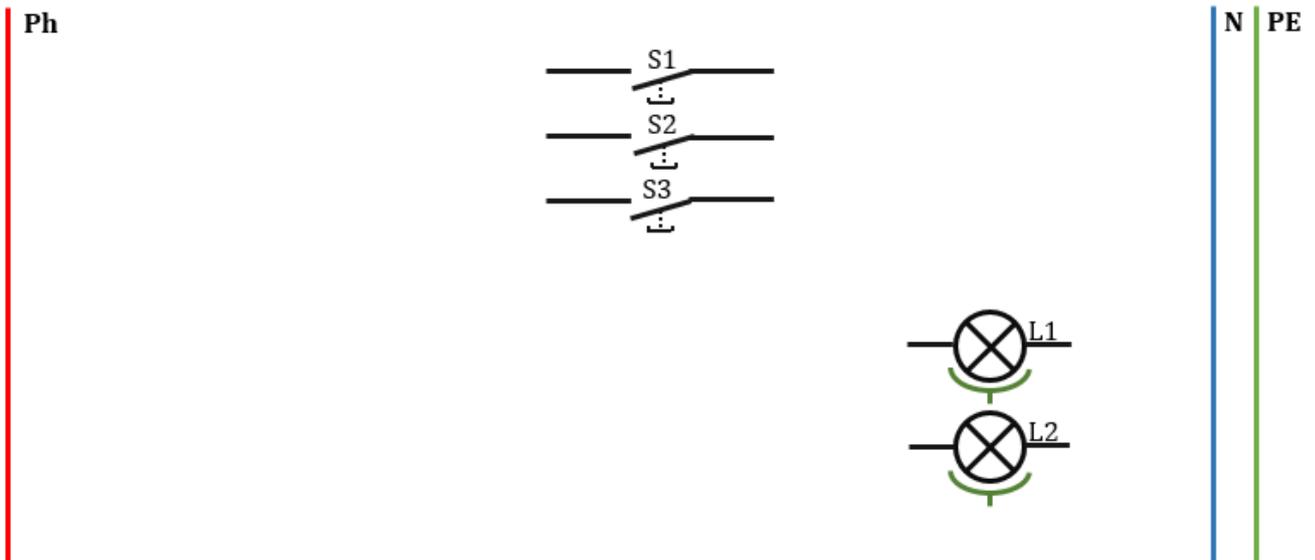
.....

A.6 Le montage 4 fils est la deuxième désignation du :

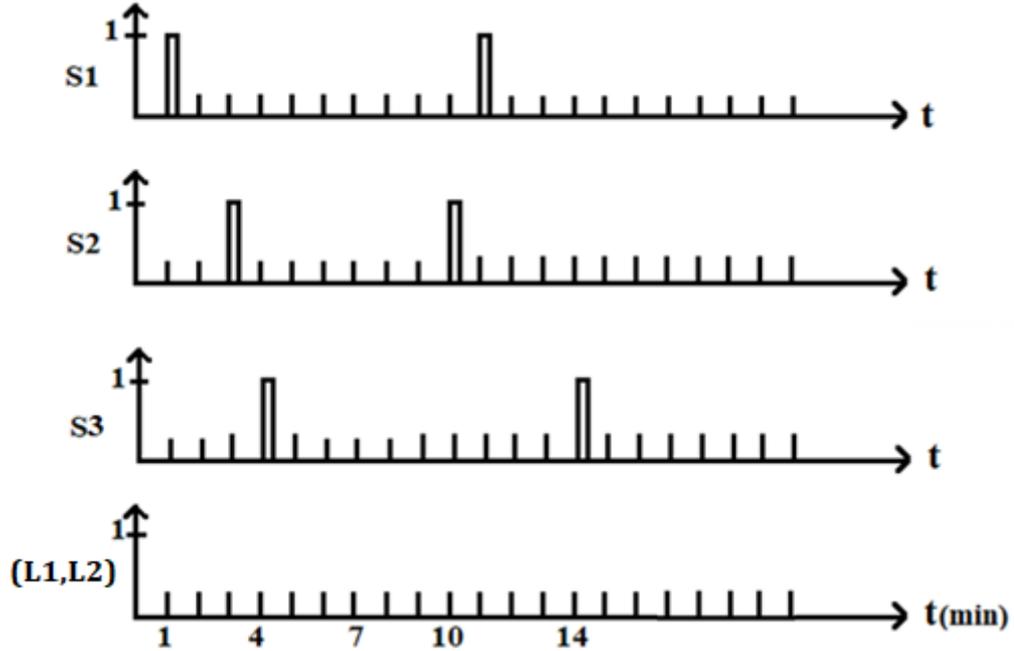
(1 pt)

- Montage avec effet
- Montage sans effet
- Montage avec préavis

A.7 Tracer le schéma développé d'un montage minuterie avec effet de façon à commander 2 lampes à partir de 3 boutons poussoirs en prévoyant la protection. (2 pts)



A.8 Complétez le chronogramme ci-dessous sachant que la commande de la minuterie est avec effet et configurée sur 5min. (2 pts)



A.9 On veut remplacer l'ancien montage par un montage avec préavis d'extinction, expliquer le fonctionnement du nouveau montage. (1,5pt)

.....  
 .....  
 .....

## Partie B : Automatisation de bâtiment (15 pts)

Dans le contexte de la maîtrise de la consommation de l'énergie électrique dans le jardin, le propriétaire à opter pour l'utilisation d'une solution **GTB**.

B.1 Que signifie le sigle **GTB** : (1pt)

**GTB** : .....

B.2 Quels sont les moyens utilisés pour réaliser une installation communicante **GTB**? (1,5pt)

- .....
- .....
- .....

**B.3** Citer trois façons de commander un circuit d'éclairage dans une installation communicante: **(1,5 pt)**

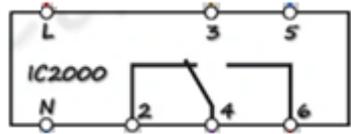
- .....
- .....
- .....

Parmi les façons de commander un circuit d'éclairage dans une installation **GTB**, on utilise un interrupteur crépusculaire.

**B.4** Expliquer le principe de fonctionnement d'un interrupteur crépusculaire. **(1 pt)**

.....  
 .....

**B.5** Compléter le tableau ci-dessous en précisant le nom des symboles : **(2 pts)**

| Symbole  | Nom   | Symbole   | Nom   |
|--|-------|---|-------|
|  | ..... |  | ..... |

**B.6** Pour réaliser l'installation, nous avons utilisé la référence de contacteur crépusculaire dont la fiche technique est représentée sur **l'annexe 2**.

**B.6.1.** Indiquer l'unité de la luminosité et préciser sa plage de réglage : **(1 pt)**

| l'unité de la luminosité | la plage de réglage |
|--------------------------|---------------------|
| .....                    | .....               |

**B.6.2.** Relever les caractéristiques de l'interrupteur crépusculaire étudiée : **(2 pts)**

| La tension assignée | La puissance consommée maximale | La section du câble de raccordement | Le nombre des lampes 15W |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| .....               | .....                           | .....                               | .....                    |

**B.6.3.** Préciser la valeur de la temporisation : **(0,5 pt)**

- Valeur : .....

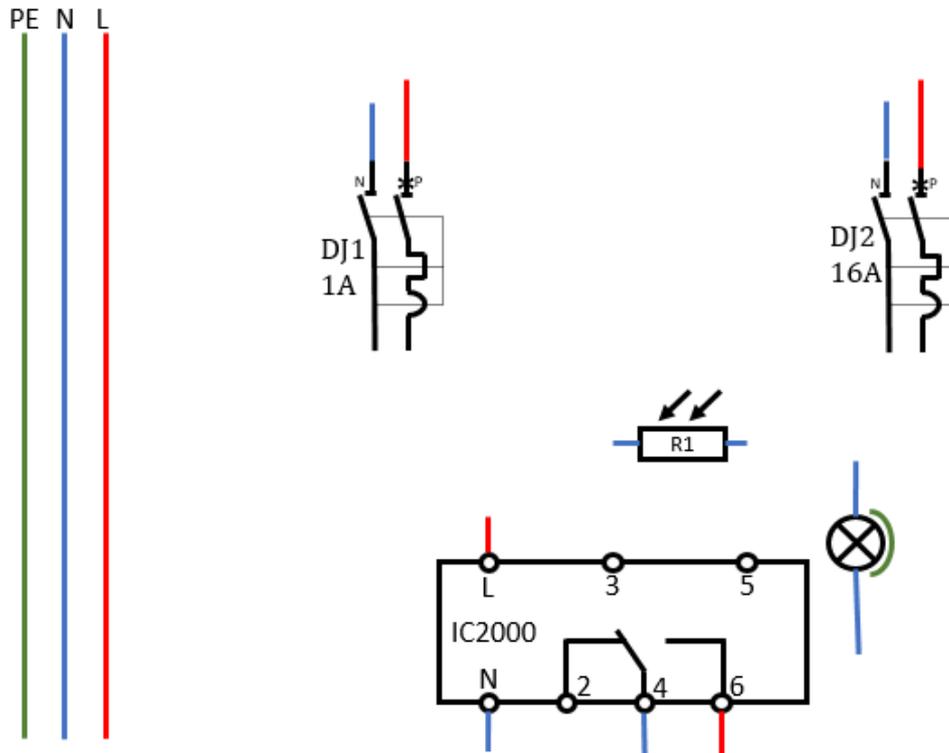
**B.7** Compléter le tableau par l'état de la lampe (**On/Off**) selon la situation sachant que la lampe est initialement éteinte : **(2 pts)**

| Lux | Temporisation | Etat de la lampe (On/Off) |
|-----|---------------|---------------------------|
| <20 | > 60 s        | .....                     |
| >20 | < 60 s        | .....                     |
| <20 | < 60 s        | .....                     |
| >20 | > 60 s        | .....                     |

**B.8** En déduire le rôle de la temporisation **(0,5 pt)**

.....

**B.9** Compléter le raccordement de l'interrupteur avec l'installation. **(2 pts)**



## Annexe 01 : Fiche technique de la minuterie

### Minuterie MIN 15361



**Fonction :** Elle assure la fermeture puis l'ouverture d'un contact selon un temps réglable de 1 à 7 mn à 50 Hz (48 s à 5,6 mn à 60 Hz).

**Caractéristiques :**

**- Consommation :**

en fonctionnement : 1,1 VA

à l'appel : 200 VA

**- Indice de protection :** IP40

**- Fréquence d'utilisation :** 50...60 Hz

**- Sortie de puissance :**

calibre du contact : 16 A,  $\cos \rho = 1$

puissance maximale commandée :

éclairage incandescent ou halogène basse tension 230 V : 2000 W

**- Circuit de commande :**

- Boutons poussoirs lumineux raccordés : 50.

- Deux modes de fonctionnement réalisés par commutateur en face avant :

- Mode automatique : fonctionnement en mode minuterie.

temporisation réglable de 1 à 7 min.

réglage par molette par pas de 15 s.

toute action sur un bouton-poussoir redonne la durée de la temporisation

- mode forçage : allumage constant

**- Température d'utilisation :** -25 °C à +55 °C

**- Tropicalisation :** exécution 2 (humidité relative 95 % à 55 °C)

**- Raccordement :** bornes à cage pour câble jusqu'à 6 mm<sup>2</sup>.

- type de raccordement : 3 ou 4 fils avec commutateur de sélection sur le côté du produit

## Annexe 02 : Fiche technique de l'interrupteur crépusculaire

### CCT15284

Acti9 - IC2000 interrupteur crépusculaire - 1 canal - 6VA - 2 à 2000 lux

Informations techniques :



|   |  |
|---|--|
| <b>Fonction du produit</b>                | Interrupteur crépusculaire   |
| <b>Nom de l'appareil</b>                  | IC2000   |
| <b>Type de charge</b>                     | Tube fluorescent corrigé en série avec Bloc d'alimentation conventionnel : 2300 VA<br>7 x 11 W lampe fluocompacte avec électronique<br>7 x 15 W lampe fluocompacte avec électronique<br>7 x 20 W lampe fluocompacte avec électronique<br>7 x 23 W lampe fluocompacte avec électronique<br>9 x 7 W lampe fluocompacte avec électronique |
| <b>Fonction de l'appareil</b>             | Bâtiment   |
| <b>Nombre de canaux</b>                   | 1  |
| <b>Puissance consommée en VA maximale</b> | 6 VA   |
| <b>[Ue] tension assignée d'emploi</b>     | 230 V CA +10 % -15 % à 50/60 Hz  |
| <b>Courant commuté maximum</b>            | 10 A - 250 V CA pf = 0,6<br>16 A - 250 V CA pf = 1   |
| <b>Distance d'ouverture</b>               | < 3 mm   |
| <b>État LED</b>                           | Seuil atteint : LED (vert)<br>Luminosité inférieure au seuil : LED (rouge)   |
| <b>Temporisation</b>                      | >= 60s à la fermeture<br>>= 60s à la rupture de contact  |
| <b>Réglage de l'intensité lumineuse</b>   | 2...2000 lux   |
| <b>Raccordement</b>                       | 2 2,5 mm <sup>2</sup> bornes sans vis  |

## Barème de notation

### Partie A: Installation électrique de bâtiment. (15 pts)

- A.1 ...../1 pt  
A.2 ...../2 pts  
A.3  
    A.3.1. .... /0,5 pt  
    A.3.2. .... /0,5 pt  
    A.3.3. .... /0,5 pt  
    A.3.4. .... /0,5 pt  
A.4 ...../2 pts  
A.5 ...../1,5 pt  
A.6 ...../1 pt  
A.7 ...../2 pts  
A.8 ...../2 pts  
A.9 ...../1,5 pt

### Partie B: Automatisme de bâtiment. (15 pts)

- B.1 ...../1 pt  
B.2 ...../1,5 pt  
B.3 ...../1,5 pt  
B.4 ...../1 pt  
B.5 ...../2 pts  
B.6  
    B.6.1. .... /1 pt  
    B.6.2. .... /2 pts  
    B.6.3. .... /0,5 pt  
B.7 ...../2 pts  
B.8 ...../0,5 pt  
B.9 ...../2 pts

TOTAL SUR 30 POINT

|        |                                   |   |  |                  |
|--------|-----------------------------------|---|--|------------------|
| الصفحة | الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا |   | المملكة المغربية<br>وزارة التربية الوطنية<br>والتكوين المهني<br>والتعليم العالي والبحث العلمي<br>المركز الوطني للتقويم والامتحانات |                  |
| 1      | المسالك المهنية                   |   |   |                  |
| 9      | الدورة العادية 2020               |   | المملكة المغربية<br>وزارة التربية الوطنية<br>والتكوين المهني<br>والتعليم العالي والبحث العلمي<br>المركز الوطني للتقويم والامتحانات |                  |
| ***    | - عناصر الإجابة -                 |   | المملكة المغربية<br>وزارة التربية الوطنية<br>والتكوين المهني<br>والتعليم العالي والبحث العلمي<br>المركز الوطني للتقويم والامتحانات |                  |
|        | PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP              |   | NR 211B  |                  |
| 2      | مدة الإنجاز                       | الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2           |  | المادة           |
| 10     | المعامل                           | شعبة الهندسة الكهربائية مسلك الإلكترونيك وأجهزة التواصل |  | الشعبة أو المسلك |

## **ELEMENTS DE CORRIGE**

### ***Etude d'une partie de l'installation électrique d'une maison***

## Etude d'une partie de l'installation électrique d'une maison

### Description :

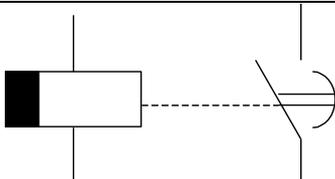
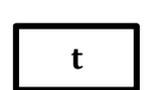
Le propriétaire d'une maison souhaite effectuer des travaux d'ordre électrique. Ces travaux vont concerner les escaliers et le jardin. L'escalier contient deux points lumineux **L1** et **L2**, commandés par trois boutons poussoirs **S1**, **S2** et **S3**, via un montage minuterie. L'éclairage du jardin est commandé par un interrupteur crépusculaire.

### Partie A : Installation électrique de bâtiment. (15 pts)

**A.1** Expliquer brièvement le principe de fonctionnement du montage minuterie. (1 pt)

La minuterie permet de commander d'un ou plusieurs endroits lors de la mise sous tension d'un circuit d'éclairage durant un temps limité réglable.

**A.2** Donner le symbole de la minuterie dans un schéma développé et dans un plan architectural : (2 pts)

| Schéma développé  | Plan architectural  |
|---|---|
|  |  |

Pour réaliser le montage nous avons utilisé la référence de la minuterie dont la fiche technique est représentée sur l'annexe 1.

**A.3** Relevé des caractéristiques de la minuterie étudiée : (2 pts)

**A.3.1.** Quelle est La temporisation maximale que l'on peut configurer?

**7 min (0,5 pt)**

**A.3.2.** Quelle sera la temporisation maximale pour une fréquence de 60 Hz ?

**5,6 min (0,5 pt)**

**A.3.3.** Combien peut-on y brancher de poussoirs lumineux ?

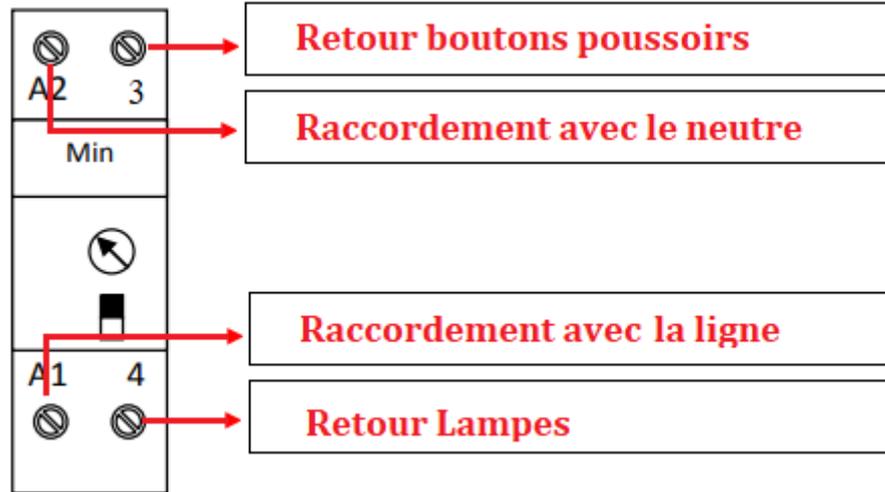
**50 Boutons poussoirs (0,5 pt)**

A.3.4. Combien de lampes de 100 W halogène peut-on commander au maximum ?

**20 Lampes (0,5 pt)**

A.4 Préciser le rôle des bornes de la minuterie :

**(2 pts)**



A.5 Expliquer brièvement la différence entre un montage sans effet et un montage avec effet. **(1,5pt)**

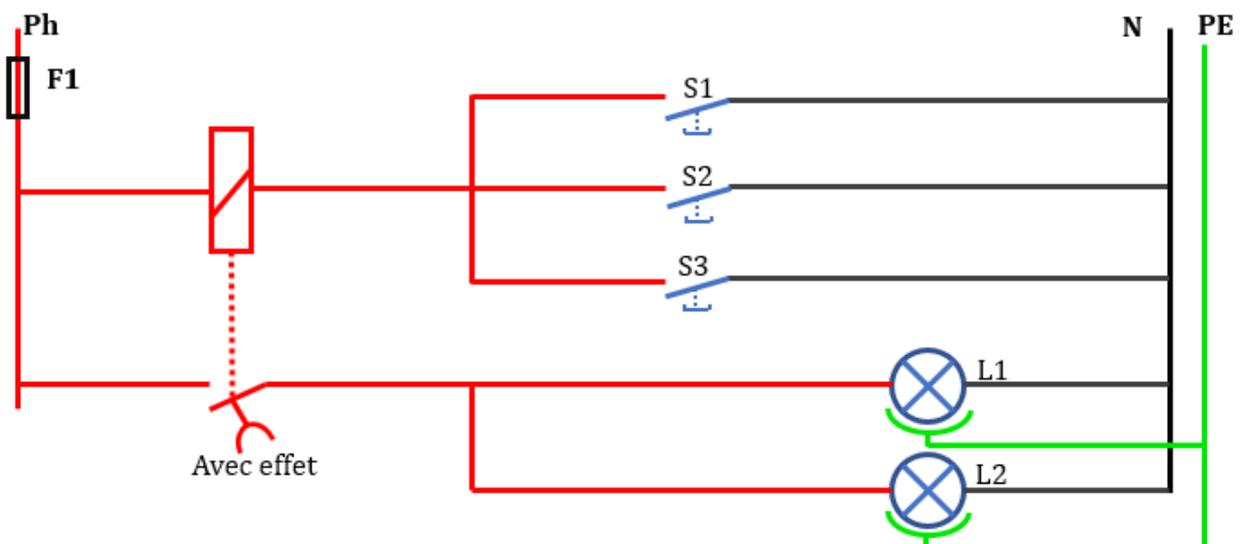
Dans un montage sans effet, le fait d'appuyer sur le bouton poussoir pour relancer la temporisation n'a aucun effet. Par contre, dans le montage avec effet, lorsque l'on réappuie sur le bouton poussoir, cela relance la temporisation avec le réglage de temps prédéterminé.

A.6 Le montage 4 fils est la deuxième désignation du :

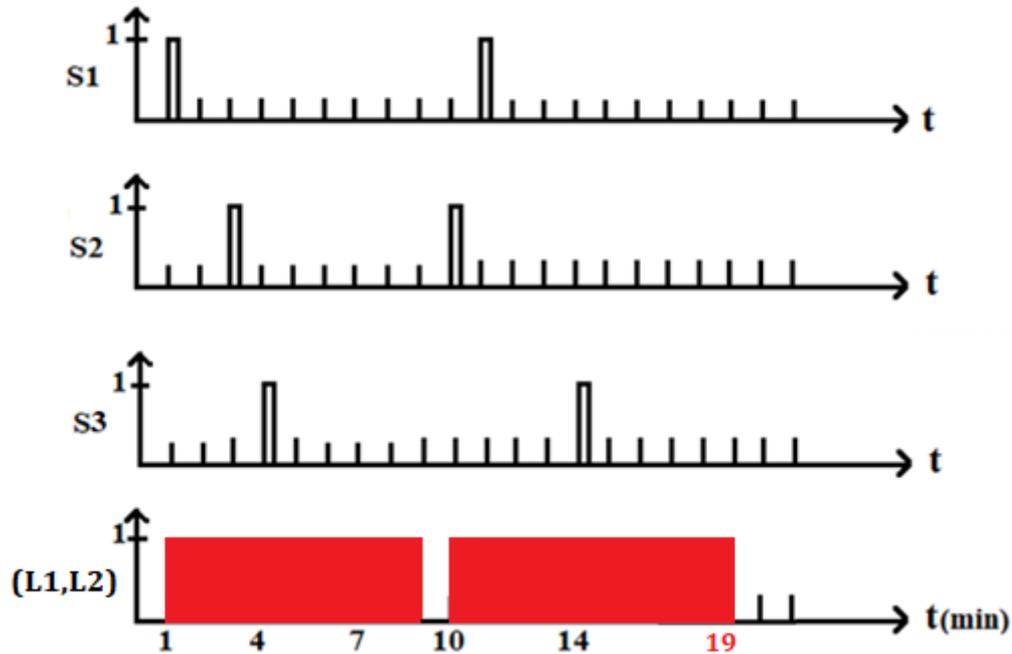
**(1 pt)**

**☑ Montage avec effet**

A.7 Tracer le schéma développé d'un montage minuterie avec effet de façon à commander 2 lampes à partir de 3 boutons poussoirs en prévoyant la protection. **(2 pts)**



A.8 Complétez le chronogramme ci-dessous sachant que la commande de la minuterie est avec effet et configurée sur 5min. (2 pts)



A.9 On veut remplacer l'ancien montage par un montage avec préavis d'extinction, expliquer brièvement la différence entre les deux. (1,5pt)

Le préavis d'extinction permet d'éviter la surprise au moment de la coupure de courant, on réduit la tension d'alimentation des lampes quelques secondes avant la fin de la temporisation, le contact temporisé supplémentaire en série avec les lampes qui en s'ouvrant permet de diminuer progressivement la luminosité des lampes.

## Partie B : Automatisme de bâtiment (15 pts)

Dans le contexte de la maîtrise de la consommation de l'énergie électrique dans le jardin le propriétaire à opter pour l'utilisation d'une solution **GTB**.

B.1 Que signifie le sigle **GTB** : (1pt)

**GTB** : **G**estion **T**echnique de **B**âtiment

B.2 Quels sont les moyens utilisés pour réaliser une installation communicante **GTB**? (1,5pt)

- **Courant Porteur de ligne (CPL)**
- **Radio ou Infrarouge**
- **Bus EIB**

B.3 Citer trois façons de commander un circuit d'éclairage dans une installation communicante: (1,5 pt)

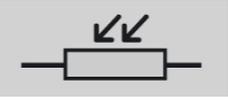
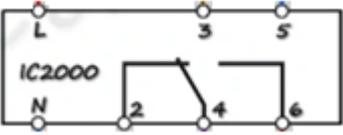
- **Interrupteur crépusculaire**
- **Infrarouge ou Radio**
- **Interrupteur Horaire**

Parmi les façons de commander un circuit d'éclairage on utilise un interrupteur crépusculaire.

**B.4** Expliquer le principe de fonctionnement d'un interrupteur crépusculaire. **(1 pt)**

L'interrupteur crépusculaire est un module permettant de commander l'éclairage en fonction de la luminosité. Pour cela l'interrupteur crépusculaire est équipé d'une cellule photorésistante qui mesure la luminosité ambiante, l'utilisateur doit régler un seuil à partir duquel l'éclairage pourra s'allumer.

**B.5** Compléter le tableau ci-dessous en précisant le nom des symboles **(2 pts)**

| Symbole   | Nom                     | Symbole  | Nom                          |
|---|-------------------------|--|------------------------------|
|  | Cellule photorésistance |  | L'interrupteur crépusculaire |

**B.6** Pour réaliser l'installation nous avons utilisé la référence de contacteur crépusculaire dont la fiche technique est représentée sur l'annexe 2.

**B.6.1.** Indiquer l'unité de la luminosité et préciser sa plage de réglage : **(1 pt)**

| l'unité de la luminosité | la plage de réglage |
|--------------------------|---------------------|
| Lux                      | 2 .....2000 Lux     |

**B.6.2.** Relever les caractéristiques de l'interrupteur crépusculaire étudiée : **(2 pts)**

| La tension assignée | La puissance consommée maximale | La section du câble de raccordement | Le nombre des lampes 15 W |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 230 V               | 6 VA                            | 2x2,5 mm <sup>2</sup>               | 7 lampes                  |

**B.6.3.** Préciser la valeur de la temporisation : **(0,5 pt)**

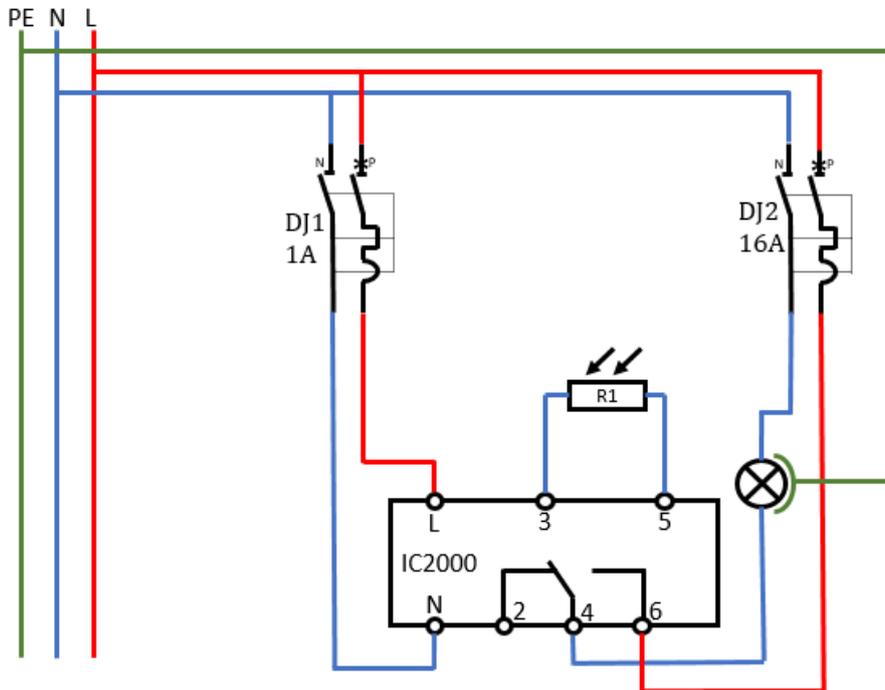
- Valeur : 60s

**B.7** Compléter le tableau par l'état de la lampe (**On/Off**) selon la situation sachant que la lampe est initialement éteinte : **(2 pts)**

| Lux | Temporisation | Etat de la lampe (On/Off) |
|-----|---------------|---------------------------|
| <20 | > 60 s        | ON                        |
| >20 | < 60 s        | ON                        |
| <20 | < 60 s        | ON                        |
| >20 | > 60 s        | OFF                       |

**B.8** En déduire le rôle de la temporisation : **(0,5 pt)**  
 La temporisation rend l'interrupteur crépusculaire insensible aux variations brusques de la luminosité.

**B.9** Compléter le raccordement de l'interrupteur avec l'installation. **(2 pts)**



## Annexe 01 : Fiche technique de la minuterie

### Minuterie MIN 15361



**Fonction :** Elle assure la fermeture puis l'ouverture d'un contact selon un temps réglable de 1 à 7 mn à 50 Hz (48 s à 5,6 mn à 60 Hz).

**Caractéristiques :**

**- Consommation :**

en fonctionnement : 1,1 VA

à l'appel : 200 VA

**- Indice de protection :** IP40

**- Fréquence d'utilisation :** 50...60 Hz

**- Sortie de puissance :**

calibre du contact : 16 A,  $\cos \rho = 1$

puissance maximale commandée :

éclairage incandescent ou halogène basse tension 230 V : 2000 W

**- Circuit de commande :**

- Boutons poussoirs lumineux raccordés : 50.

- Deux modes de fonctionnement réalisés par commutateur en face avant :

- Mode automatique : fonctionnement en mode minuterie.

temporisation réglable de 1 à 7 min.

réglage par molette par pas de 15 s.

toute action sur un bouton-poussoir redonne la durée de la temporisation

- mode forçage : allumage constant

**- Température d'utilisation :** -25 °C à +55 °C

**- Tropicalisation :** exécution 2 (humidité relative 95 % à 55 °C)

**- Raccordement :** bornes à cage pour câble jusqu'à 6 mm<sup>2</sup>.

- type de raccordement : 3 ou 4 fils avec commutateur de sélection sur le côté du produit

## Annexe 02 : Fiche technique de l'interrupteur crépusculaire

### CCT15284

Acti9 - IC2000 interrupteur crépusculaire - 1 canal - 6VA - 2 à 2000 lux

Informations techniques :



|   |  |
|---|--|
| <b>Fonction du produit</b>                | Interrupteur crépusculaire   |
| <b>Nom de l'appareil</b>                  | IC2000   |
| <b>Type de charge</b>                     | Tube fluorescent corrigé en série avec Bloc d'alimentation conventionnel : 2300 VA<br>7 x 11 W lampe fluocompacte avec électronique<br>7 x 15 W lampe fluocompacte avec électronique<br>7 x 20 W lampe fluocompacte avec électronique<br>7 x 23 W lampe fluocompacte avec électronique<br>9 x 7 W lampe fluocompacte avec électronique |
| <b>Fonction de l'appareil</b>             | Bâtiment   |
| <b>Nombre de canaux</b>                   | 1  |
| <b>Puissance consommée en VA maximale</b> | 6 VA   |
| <b>[Ue] tension assignée d'emploi</b>     | 230 V CA +10 % -15 % à 50/60 Hz  |
| <b>Courant commuté maximum</b>            | 10 A - 250 V CA pf = 0,6<br>16 A - 250 V CA pf = 1   |
| <b>Distance d'ouverture</b>               | < 3 mm   |
| <b>État LED</b>                           | Seuil atteint : LED (vert)<br>Luminosité inférieure au seuil : LED (rouge)   |
| <b>Temporisation</b>                      | >= 60s à la fermeture<br>>= 60s à la rupture de contact  |
| <b>Réglage de l'intensité lumineuse</b>   | 2...2000 lux   |
| <b>Raccordement</b>                       | 2 2,5 mm <sup>2</sup> bornes sans vis  |

## Barème de notation

### Partie A: Installation électrique de bâtiment. (15 pts)

- A.1 ...../1 pt  
A.2 ...../2 pts  
A.3  
    A.3.1. .... /0,5 pt  
    A.3.2. .... /0,5 pt  
    A.3.3. .... /0,5 pt  
    A.3.4. .... /0,5 pt  
A.4 ...../2 pts  
A.5 ...../1,5 pt  
A.6 ...../1 pt  
A.7 ...../2 pts  
A.8 ...../2 pts  
A.9 ...../1,5 pt

### Partie B: Automatisme de bâtiment. (15 pts)

- B.1 ...../1 pt  
B.2 ...../1,5 pt  
B.3 ...../1,5 pt  
B.4 ...../1 pt  
B.5 ...../2 pts  
B.6  
    B.6.1. .... /1 pt  
    B.6.2. .... /2 pts  
    B.6.3. .... /0,5 pt  
B.7 ...../2 pts  
B.8 ...../0,5 pt  
B.9 ...../2 pts

TOTAL SUR 30 POINT