

Oral Second Groupe Mathématiques

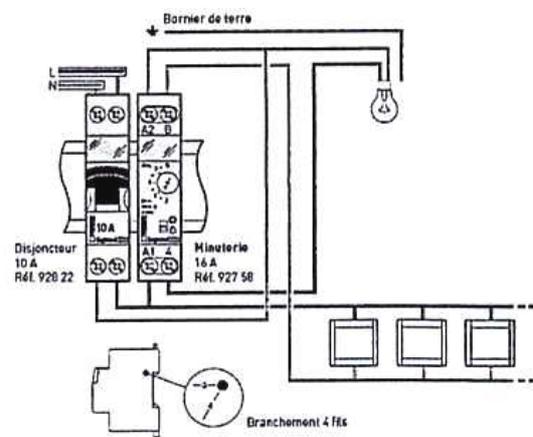
Document d'étude

Montée directement sur un tableau électrique, la minuterie coupe automatiquement la lumière au terme d'une durée réglable de 230 secondes à 10 minutes.

(sources: Catalogue Legrand)



Minuterie
Réf. 927 58



Principe de fonctionnement d'une minuterie.

Le composant électrique M possède une alimentation indépendante et permet l'allumage de la lampe.

Lorsqu'on appuie sur le bouton poussoir le condensateur se décharge et le composant M permet immédiatement l'allumage de la lampe.

La lampe reste allumée jusqu'à ce que la tension aux bornes du condensateur atteigne une tension limite U_l caractéristique du composant.

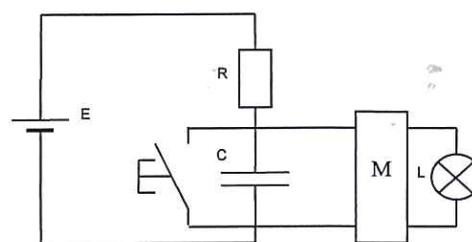


Schéma électrique de la minuterie

Données techniques :

Force électromotrice : $E = 24 \text{ V}$

Résistance $R = 50 \text{ k}\Omega$

Capacité du condensateur $C = 1000 \mu\text{F}$

Document de travail

1 Calcul numérique

La tension U en fonction du temps t aux bornes d'un condensateur est donnée par la relation :

$$U(t) = E \times \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right) \text{ avec}$$

U : tension, en volts,
t : temps, en seconde,
E : f.e.m, en volts,
R ; résistance, en ohms,
C : capacité, en farad.

Ecrire l'expression de $U(t)$ en utilisant les données techniques :

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

2.Etude de fonction

On considère la fonction U définie sur $[0 ; 180]$ par $U(t) = E \times (1 - e^{-0,02 t})$

2.1. Montrer que la fonction dérivée U' de la fonction U est définie par :

$$U'(t) = 0,48 \times e^{-0,02 t}$$

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

2.2. En déduire rapidement le signe de la fonction dérivée U' sur $[0; 180]$.

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

2.3. Compléter le tableau de variation de la fonction U sur l'annexe.

3.Exploitation

En utilisant la représentation graphique précédente, expliquer comment déterminer la durée d'allumage de la lampe sachant que la tension limite $U\ell$ aux bornes du condensateur est fixée à 16 V.

Tableau de variation

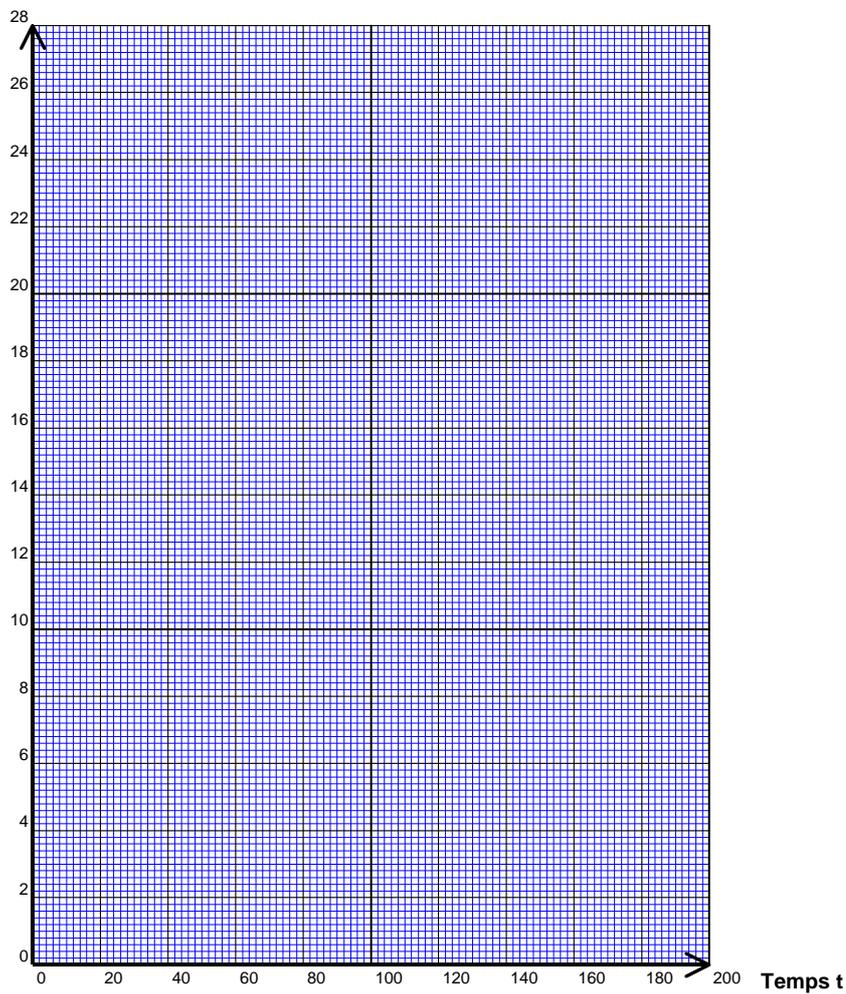
t	0	180
Signe de $U'(t)$		
Variation de U		

Tableau de valeurs

t	0	10	20	30	40	50	60	80	100	120	150	180
$u(t)$	0		7,9		13,2		16,8		20,8			23,3

Représentation graphique

Tension U



Document d'évaluation

- 1) Présentation du document de travail par l'élève
- 2) Demander à l'élève ce qui fait l'objet de l'étude ? (cf doc d'étude)
- 3) Le questionner sur les lacunes du document de travail.
- 4) Question supplémentaire : comment calculer une intégrale ?

PS : Le tableau de valeurs devra être complété et le graphique tracé.