

Correction DS Chapitre 3 / 1 STI / 2023

Durée : 75 min

100 min (1/3 temps)

Calculatrice autorisée

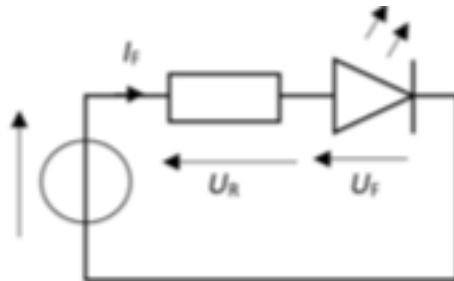
Indique comment tu te sens à la fin de ce DS, et indique ta note estimée :

/30

I- Nouvelle LED dans une manette (9 points)

Questions :

1. **Représenter** le schéma du circuit d'alimentation de la LED.
2. **Représenter** sur le schéma l'intensité I_F du circuit.
3. **Flécher** les tensions : E (tension du générateur), U_R (tension de la résistance) et U_F (tension aux bornes de la LED).



4. **Montrer** que $R = \frac{E - U_F}{I_F}$. **Détailler** votre raisonnement.

Appliquons la loi des mailles :

$$E - U_R - U_F = 0, \text{ donc } U_R = E - U_F$$

Or d'après la loi d'Ohm : $U_R = R \times I_F$; d'où

$$R = \frac{U_R}{I_F} = \frac{E - U_F}{I_F}.$$

5. **En déduire** pour chacune des LED la valeur de la résistance de protection à utiliser.

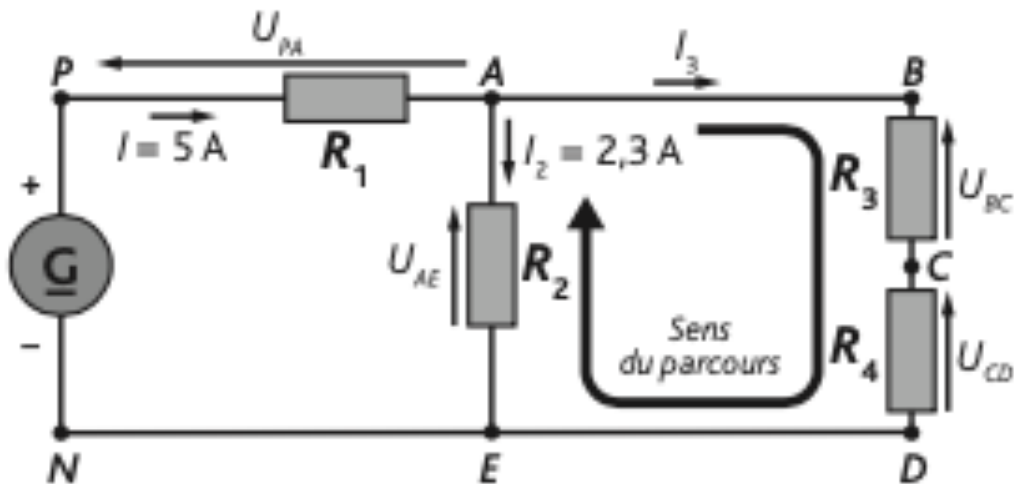
$$\text{5. Pour la LED rouge } R = \frac{12 - 2,2}{0,020} = 4,9 \cdot 10^2 \Omega.$$

$$\text{Pour la LED verte } R = \frac{12 - 2,0}{0,030} = 3,3 \cdot 10^2 \Omega.$$

II- Loi des mailles et loi des nœuds (10,5 points)

Questions :

a. Le schéma complété.



b. Au nœud A : $I = I_2 + I_3$; $I_3 = 5 - 2,3 = 2,7$ A.

c. Loi de la maille ABCDEA :

$$U_{AB} + U_{BC} + U_{CD} + U_{DE} + U_{EA} = 0 \quad (U_{AB} = U_{DE} = 0)$$

$$U_{BC} = -U_{EA} - U_{CD} = U_{AE} - U_{CD} = 12 - 3 = 9 \text{ V}$$

$$\text{et } U_{CB} = -9 \text{ V.}$$

III- Caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale (4,5 points)

Questions :

Pour l'oscillogramme de la voie Y1 :

a) **Déterminer** la tension maximale. **Justifier** votre réponse.

Par lecture graphique : U_{\max} correspond à 1,8 DIV. Or 1 DIV = 4,0V, donc $U_{\max} = 4,0 \times 1,8 = 7,2$ V

b) **Déterminer** la tension moyenne. **Justifier** votre réponse.

$$U_{\text{moy}} = (U_{\max} + U_{\min}) / 2 = (7,2 - 7,2) / 2 = 0 \text{ V.}$$

c) **En déduire** si le signal est alternatif ou non.

La valeur moyenne de la tension est nulle, il s'agit donc d'un signal alternatif.

Pour l'oscillogramme de la voie Y2 :

d) **Déterminer** la tension efficace. **Justifier** votre réponse.

$$\text{Pour un signal alternatif sinusoïdal, } U_{\text{eff}} = U_{\max} / \sqrt{2} = 76 / \sqrt{2} = 54 \text{ V}$$

e) **Déterminer** la période. **Justifier** votre réponse.

La période correspond à la durée d'un motif élémentaire, soit ici $T = 4 \text{ DIV}$. Or $1 \text{ DIV} = 2,0 \text{ ms}$, soit $T = 2,0 \times 4 = 8,0 \text{ ms} = 8,0 \times 10^{-3} \text{ s}$

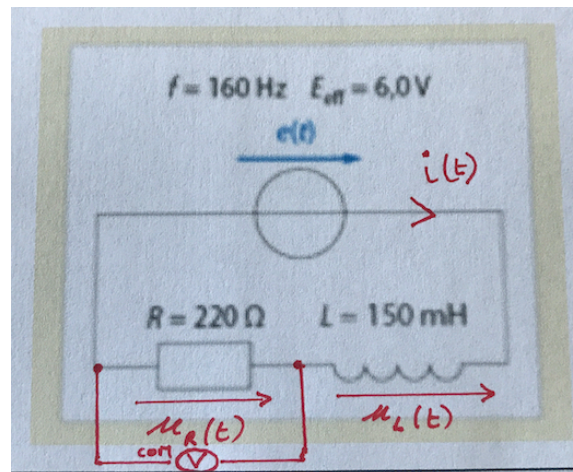
f) **Déterminer** la fréquence. **Justifier** votre réponse.

La fréquence correspond au nombre de motifs qui se répètent en 1 seconde, soit $f = 1/T = 1/8,0 \cdot 10^{-3} = 1,3 \times 10^2 \text{ Hz}$

IV- Circuits intégrés (5,5 points)

Questions :

1- **Représenter** et **nommer** l'intensité du courant et les tensions aux bornes de chacun des dipôles, sur le schéma du circuit.



2- **Placer** un voltmètre permettant de mesurer la tension efficace aux bornes de la résistance. **Indiquer** les réglages nécessaires.

3- On mesure 5,94 V. **En déduire** la valeur de l'intensité efficace dans le circuit. **Justifier** votre réponse.

La loi d'Ohm peut s'appliquer avec les valeurs efficaces, ainsi $U_{\text{Reff}} = R \times I_{\text{eff}}$, $I_{\text{eff}} = U_{\text{Reff}} / R$

$$I_{\text{eff}} = 5,94 / 220 = 27 \text{ mA} = 2,70 \times 10^{-2} \text{ A.}$$

4- **Proposer** une méthode permettant de déterminer la tension efficace aux bornes de la bobine.

La loi des mailles ne peut pas s'appliquer ici pour les valeurs efficaces et pour déterminer cette tension. En effet, le circuit contient un dipôle non résistif (bobine). Il faut donc brancher un voltmètre aux bornes de la bobine en mode AC.