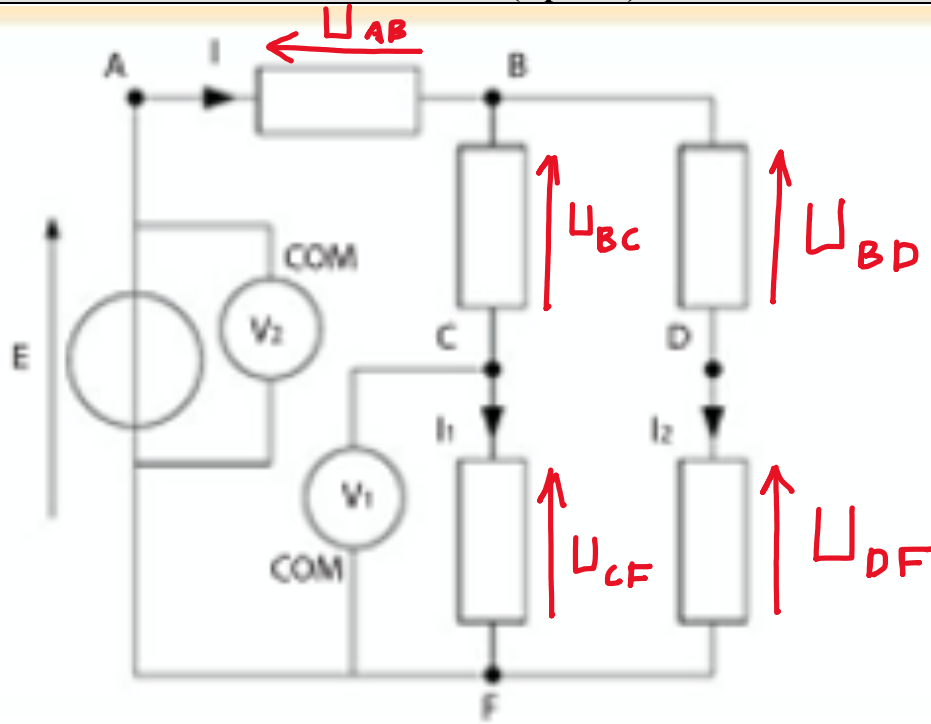


Correction DS Spécialité
Physique/Chimie - Mathématiques
DS Chapitre 3 / 1 STI / Sujet 1
Durée : 75 min
90 min (1/3 temps)
Calculatrice autorisée

Lois des mailles et des nœuds (9 points)



On donne : $I = 0,9 \text{ A}$; $I_2 = 0,6 \text{ A}$; $E = 12 \text{ V}$; $U_{BC} = 5 \text{ V}$;
 $U_{CF} = 3 \text{ V}$; $U_{DF} = 1 \text{ V}$.

1. **Calculer** l'intensité du courant I_1 . **Justifier** votre réponse.

Appliquons la loi des nœuds au nœud B. La somme des intensités algébriques en un nœud est nulle.

$$I = I_1 + I_2, \text{ soit } I_1 = I - I_2$$

$$I_1 = 0,9 - 0,6 = 0,3 \text{ A}$$

2. **Flécher** directement sur le schéma électrique les tensions U_{AB} ; U_{BC} ; U_{CF} ; U_{BD} et U_{DF} .

3. **Calculer** les tensions U_{AB} et U_{BD} . Justifier votre réponse.

Appliquons la loi des mailles dans la maille ABCFA

La somme des tensions algébriques dans une maille est nulle. Nous choisirons comme sens positif le sens du courant dans la maille.

$$E - U_{AB} - U_{BC} - U_{CF} = 0$$

$$\text{Soit } U_{AB} = E - U_{BC} - U_{CF}$$

$$U_{AB} = 12 - 5 - 3 = 4 \text{ V}$$

Appliquons la loi des mailles dans la maille BDFCB

La somme des tensions algébriques dans une maille est nulle. Nous choisirons comme sens positif le

sens des aiguilles d'une montre :

$$U_{BC} + U_{CF} = U_{BD} + U_{DF}$$

$$\text{Soit } U_{BD} = U_{BC} + U_{CF} - U_{DF}$$

$$U_{BD} = 5 + 3 - 1 = 7V$$

4. **Déterminer** la valeur de U_{CB} . Justifier votre réponse.

$$U_{CB} = -U_{BC} = -5V$$

5. Quelles sont les valeurs affichées par mes voltmètres V_1 et V_2 ? **Justifier** votre réponse.

Un voltmètre, pour afficher la tension fléchée sur le schéma, doit avoir sa borne COM du côté du talon de la flèche, sinon il mesure la tension opposée.

Le voltmètre V_1 affiche 3V et le voltmètre V_2 affiche -12V.

Caractéristiques d'une tension alternative sinusoïdale (7 points)

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 = 5,0V, donc $U_{\max} = 5,0 \times 1,8 = 9,0 V$

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

$$U_{\text{moy}} = (U_{\max} + U_{\min}) / 2 = (9,0 - 9,0) / 2 = 0V.$$

- c) **Déterminer** la tension efficace. **Justifier** votre réponse.

Pour un signal alternatif sinusoïdal, $U_{\text{eff}} = U_{\max} / \sqrt{2} = 9,0 / \sqrt{2} = 6,4 V$

- d) **Déterminer** la période. **Justifier** votre réponse.

La période correspond à la durée d'un motif élémentaire, soit ici $T = 1,6 \text{ DIV}$. Or 1 DIV = 10,0 ms, soit $T = 10,0 \times 1,6 = 16 \text{ ms} = 1,6 \times 10^{-2} \text{ s}$

- e) **Déterminer** la fréquence. **Justifier** votre réponse.

La fréquence correspond au nombre de motifs qui se répètent en 1 seconde, soit $f = 1/T = 1 / 1,6 \cdot 10^{-2} = 6,3 \times 10^1 \text{ Hz}$

Mesures et incertitudes (2 points).

Exercice 1

On mesure avec un chronomètre la durée $t = (50,256 \pm 0,005) \text{ s}$.

- a) Quelle est l'unité de cette valeur ?

La seconde

- b) Quel est le mesurande ?

50,256 s

- c) Que vaut l'incertitude de mesure ?

0,005 s

- d) Quel est le nombre de chiffres significatifs de cette mesure ?

5 chiffres significatifs

Exercice 2

On a réalisé une série de cinq mesures indépendantes de vitesse à l'aide de deux cinémomètres :

Numéro de la mesure (n°)	1	2	3	4	5
Cinémomètre n° 1 : vitesse (m.s ⁻¹)	24,7	23,3	23,2	24,8	24,0
Cinémomètre n° 2 : vitesse (m.s ⁻¹)	25,3	25,4	25,4	25,4	25,3

Identifier le cinémomètre qui est le plus fidèle.

Lorsque les valeurs mesurées d'une même grandeur dans les mêmes conditions sont très proches les unes des autres, cela signifie qu'elles sont peu dispersées : la fidélité est grande. Le cinémomètre n°2 est le plus fidèle.

La valeur vraie de cette vitesse est connue et vaut 24,0 m.s⁻¹. Identifier le cinémomètre qui est le plus juste.

La justesse d'une série de mesures indique à quel point la moyenne des résultats de mesurages est proche de la valeur de référence, qui peut être un étalon.

La justesse d'un instrument de mesure est son aptitude à donner des indications exemptes d'erreurs systématiques. Le cinémomètre n°1 est le plus juste.

Exercice 3

Parmi les situations suivantes, préciser le type d'erreur (aléatoire ou systématique).

Une variation de la température extérieure qui influe sur le mesurage.

Erreur aléatoire

Un instrument de mesure mal calibré

Erreur systématique

Une perturbation due au branchement de l'instrument de mesure

Erreur aléatoire

Le temps de réaction de l'opérateur

Erreur systématique

Exercice 4 (entourer la ou les bonne(s) réponse(s))

Parmi les grandeurs suivantes, indiquer celles qui appartiennent aux grandeurs de base du système international :

la vitesse – la puissance –
le courant électrique – la température.

Parmi les unités suivantes, indiquer celles qui appartiennent aux unités de base du système international :

la mole – le hertz – le mètre – le joule.