

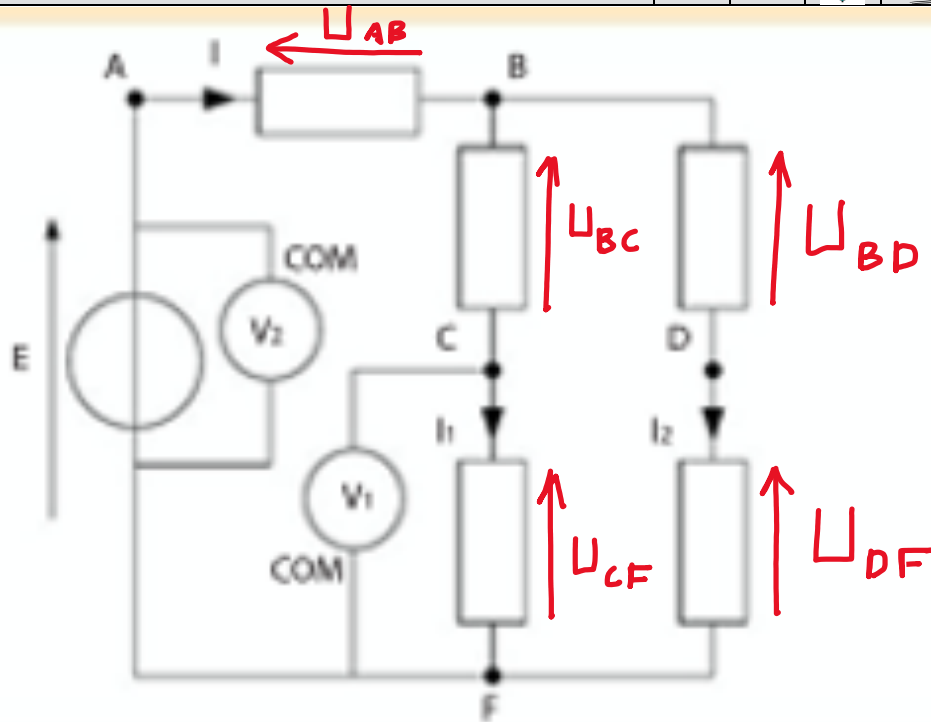
Correction DS Spécialité  
Physique/Chimie - Mathématiques  
Version 1 – Chapitre 2  
1STI

Durée : 60 min

80 min (1/3 temps)

Calculatrice autorisée

I- Lois des mailles et des nœuds (10,5 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.

## II- Nouvelle LED dans une manette (8 points)





On souhaite remplacer la LED verte d'une manette de jeux vidéo par une LED rouge. L'alimentation des circuits électroniques est réalisée à l'aide d'une tension continue  $E=12V$ .

Le circuit d'alimentation de la LED est un circuit en série composé :

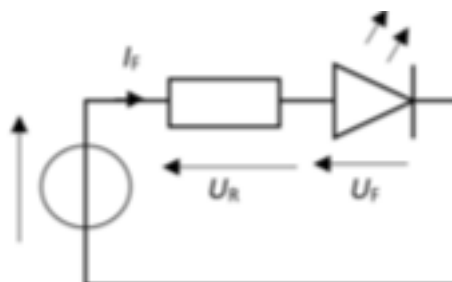
- d'un générateur  $E=12V$  ;
- d'une résistance de protection  $R$  ;
- d'une LED.



Les caractéristiques techniques des LED sont les suivantes :

	LED rouge	LED verte
Couleur		
$U_F$	2,2V	2,0V
$I_F$	20 mA	30 mA

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. **Exprimer**  $R$  en fonction de  $E$ ,  $U_F$  et  $I_F$ . Justifier votre réponse à l'aide de la loi d'Ohm.

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.

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

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

#### Mesures et incertitudes : (1,5 points)

- **Réaliser** le calcul et donner le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs :

Calcul	$12,68 \times 0,59 / 1,250$	$5,89 + 34,2 - 3,5269$
Résultat	<b>6,0</b>	<b>36,6</b>

- **Écrire** le résultat de la mesure en tenant compte de l'incertitude.

**Valeur affichée par l'ampèremètre** :  $I = 46,53 \text{ mA}$

**Incertaince** :  $u(I) = 0,243 \text{ mA}$

$$\mathbf{I = 46,5 \pm 0,3 \text{ mA}}$$