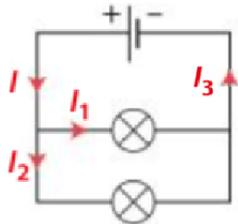


# Exercices du chapitre 13

## 1 Loi des intensités

Pour le circuit schématisé ci-contre :  
 $I = 250 \text{ mA}$  et  $I_2 = 150 \text{ mA}$

1. Reproduire le schéma en ajoutant l'ampèremètre permettant de mesurer l'intensité  $I_1$ .
2. Énoncer la loi des nœuds du circuit.
3. Calculer l'intensité  $I_1$ .
4. Quelle est la valeur de  $I_3$ ? (justifier avec une loi)

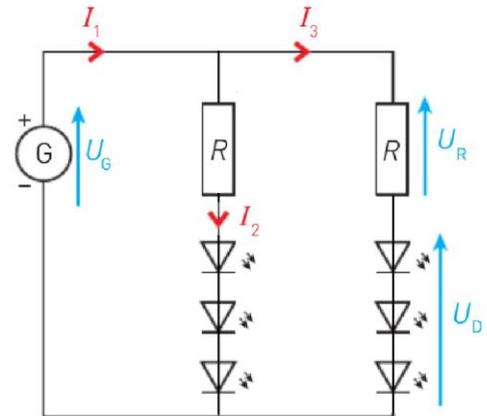


## 3 Guirlande électrique

Une guirlande peut être constituée de groupes identiques de DEL montées en série, ces groupes étant eux-mêmes montés en parallèle. On prend ici l'exemple d'une guirlande composée de deux groupes de trois DEL.

**Données :**  $R = 600 \Omega$  ;  $U_G = 12 \text{ V}$  ;  $I_2 = 10 \text{ mA}$  ;  $I_3 = 10 \text{ mA}$

1. Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique  $I_1$  délivré par le générateur.
2. Déterminer la tension  $U_R$  aux bornes du conducteur ohmique.
3. Déterminer la tension  $U_D$  aux bornes d'une série de trois DEL.
4. Sachant qu'elles ont la même tension à leurs bornes, calculer la tension aux bornes d'une seule DEL.



## 4 Schéma d'un circuit et loi des mailles

Un circuit en série est constitué d'un générateur, un moteur de tension nominale égale à  $6,0 \text{ V}$ , une lampe et une DEL. Le générateur délivre une tension de  $9,0 \text{ V}$ . On mesure la tension aux bornes de la lampe ( $U_L = 2,5 \text{ V}$ ) et la tension aux bornes de la DEL ( $U_D = 2,0 \text{ V}$ ).

1. Réaliser le schéma en indiquant le sens du courant électrique.
2. Représenter les tensions par des flèches.
3. Déterminer la tension  $U_M$  aux bornes du moteur. Le moteur fonctionne-t-il correctement ?

## 5 Caractéristique d'un conducteur ohmique

Afin de déterminer la résistance  $R$  d'un résistor, on effectue les mesures suivantes de tension et d'intensité :

$U \text{ (V)}$	0	0,67	1,27	2,03	2,73	3,49	4,21	4,94
$I \text{ (mA)}$	0	3,0	5,7	9,1	12,3	15,7	19,0	22,3

1. Proposer le schéma du montage électrique nécessaire pour effectuer ces mesures. On supposera que l'on dispose d'un générateur de tension variable.

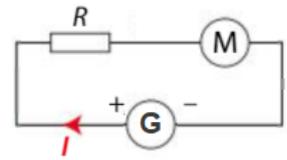
## 2 Lois des tensions

Dans le circuit suivant :

$$U_G = 9 \text{ V}$$

$$U_M = 6 \text{ V}$$

$$I = 500 \text{ mA}$$



1. Ajouter sur le schéma le voltmètre permettant de mesurer  $U_M$ .
2. Calculer la tension  $U_R$  aux bornes du conducteur ohmique. (justifier votre calcul avec une loi)
3. Calculer la résistance  $R$  du conducteur ohmique. (justifier votre calcul avec une loi)

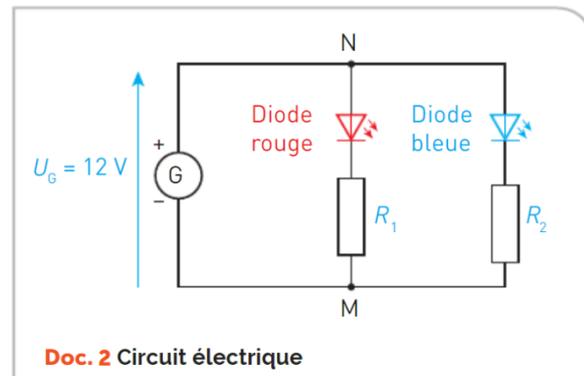
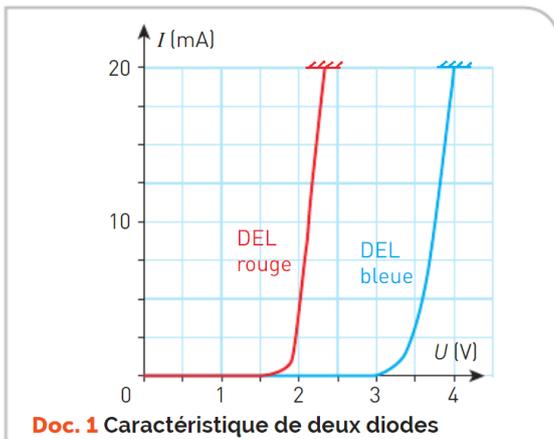
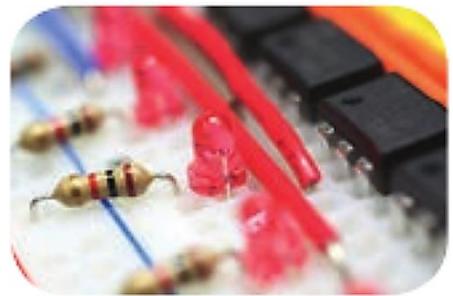
2. Tracer sur papier millimétré, ou à l'aide du logiciel tableur-grapheur de votre choix, la caractéristique  $U = f(I)$  du résistor avec l'échelle suivante : ordonnée 1 cm pour  $0,5 \text{ V}$  ; abscisse 1 cm pour  $2 \text{ mA}$ . La loi d'Ohm est-elle respectée ? Justifier la réponse.

3. En déduire la valeur de la résistance  $R$  du résistor.

## 6 Caractéristique d'une DEL

Dans un circuit, les DEL doivent être associées à des « résistances de protection » pour fonctionner correctement. Si elles sont soumises à une tension trop élevée et à un courant de trop forte intensité elles sont détériorées.

Pour savoir comment choisir la bonne résistance de protection, on utilise leurs caractéristiques (doc.1).



1. D'après leurs caractéristiques, quelles doivent être les tensions aux bornes des deux DEL du circuit (doc.2) pour que qu'elles soient traversées par des courants d'intensité nominale ?

*Donnée :* pour fonctionnement de manière optimale, les DEL doivent être traversées par un courant d'intensité nominale.

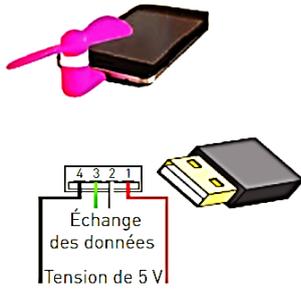
*Exemples :* 15 mA pour une DEL rouge ; 2,5 mA pour un DEL bleue

2. Flécher les tensions  $U_{R_1}$  et  $U_{R_2}$  aux bornes des deux conducteurs ohmiques puis calculer leurs valeurs pour que les DEL fonctionnent de manière optimale.

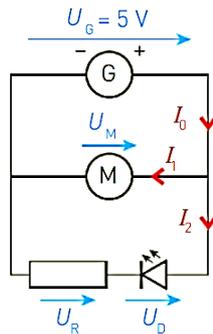
3. En déduire les valeurs des deux résistances de protection  $R_1$  et  $R_2$  .

## 7 Point de fonctionnement d'un circuit

Camille possède un petit ventilateur qu'elle peut brancher sur son téléphone portable grâce à un port USB. Ce ventilateur peut aussi constituer un éclairage d'appoint.



On modélise l'appareil par le circuit représenté par le schéma ci-dessous.

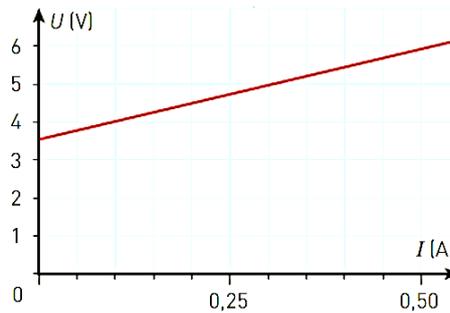


### Données

$I_0 = 510 \text{ mA}$ ,  $I_1 = 300 \text{ mA}$  et  $U_D = 2 \text{ V}$ .

1. Par quelles bornes de la prise USB l'alimentation de l'appareil est assurée ?
2. Dire ce que représente le générateur puis préciser quelle fonction le moteur et la DEL permettent de simuler.
3. Déterminer la valeur de l'intensité du courant  $I_2$  qui traverse la diode électroluminescente.
4. Déterminer la valeur de la tension aux bornes du conducteur ohmique  $R$  puis en déduire la valeur de  $R$ .

On donne la caractéristique du moteur :



5. Recopier la caractéristique du moteur puis tracer sur le même graphique la caractéristique du générateur.
6. Expliquer comment l'on peut déduire de la construction graphique la valeur de l'intensité du courant dans le moteur et relever cette valeur.

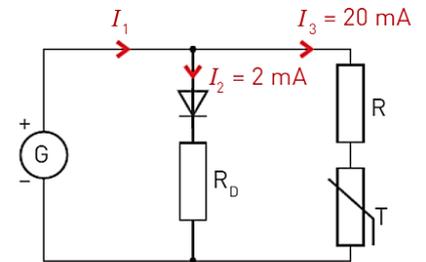
## 8 Contrôle de température grâce à une thermistance

Des panneaux solaires thermiques sont parcourus par un fluide caloporteur ; ils transforment l'énergie lumineuse du Soleil en énergie thermique qui est utilisée pour chauffer une habitation. Le fluide caloporteur ne doit pas bouillir, et sa température est contrôlée par des capteurs comportant des thermistances. Ces thermistances sont des systèmes à comportement de type ohmique dont la résistance dépend de la température. Le montage électrique utilisé est schématisé ci-contre. Il comporte un voyant lumineux qui s'allume lorsque la thermistance est alimentée et qu'elle peut mesurer la température.

La température  $T$  et la tension  $U_T$  aux bornes de la thermistance sont reliées par l'équation  $T = -2U_T + 98$  où  $T$  est exprimée en degré Celsius et  $U_T$  en volts.

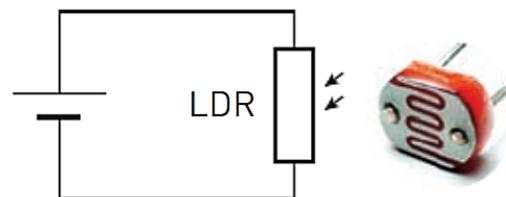
La tension  $U_G$  aux bornes du générateur vaut 6 V et la tension  $U_R$  aux bornes du conducteur ohmique vaut 2 V.

1. Calculer la valeur de l'intensité  $I_1$  du courant délivrée par le générateur.
2. Calculer la valeur de la résistance  $R$ .
3. Calculer la valeur de la tension  $U_T$  aux bornes de la thermistance.
4. En déduire la température mesurée par le capteur. Le voyant lumineux est-il allumé ?



## 9 Contrôle de luminosité grâce à une photorésistance

De nombreuses voitures sont équipées d'un allumage automatique des feux de croisement. Dès que la luminosité diminue, lors d'un passage dans un tunnel ou à la tombée de la nuit, un capteur LDR (Ligth Dependent Resistor) appelé communément « photorésistance » détecte cette baisse de luminosité et commande l'allumage des feux. Pour étudier une « photorésistance », on réalise le montage du circuit schématisé ci-dessous afin de déterminer la valeur de la résistance de la LDR pour différentes valeurs de l'éclairement. L'éclairement se mesure avec un luxmètre et s'exprime en lux. Après avoir effectué des mesures de grandeurs électriques, on obtient les résultats suivants :



1. Comment peut-on faire varier l'éclairement au laboratoire pour réaliser l'expérience ?
2. On s'intéresse à l'évolution de la résistance de la LDR en fonction de l'éclairement. Expliquer comment l'on peut déterminer la valeur de  $R$  pour les différents éclaircissements et préciser les appareils de mesure utilisés.
3. Donner l'allure de la courbe représentative de  $R = f(\text{éclairement})$ .
4. Est-ce une baisse ou une augmentation de la résistance de la LDR qui déclenche l'allumage des feux ?

Éclairement (en lux)	450	600	800	1 400	4 000
$I$ (en mA)	2,0	3,5	6,2	9,6	17
$U_{LDR}$ (en V)	4,8	4,7	4,4	4,0	3,5