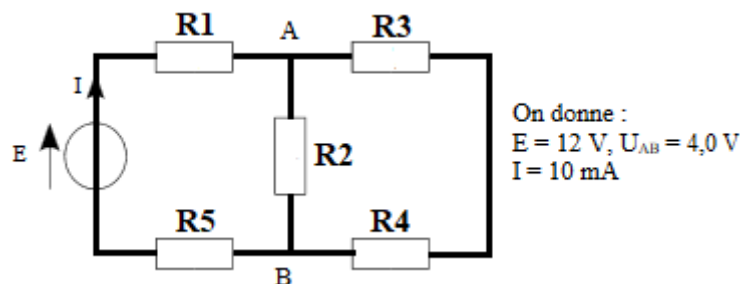


Signaux et capteurs – Exercices - Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

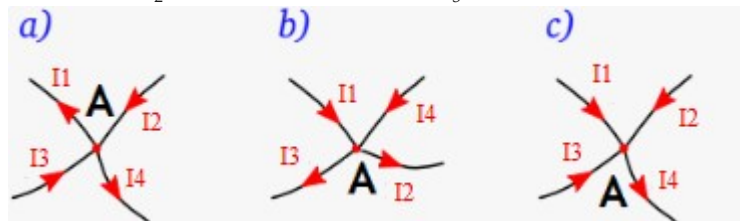


1. Flécher et annoter les différentes tensions et intensités sur le schéma (convention récepteur)
2. Quelle est la valeur du courant qui traverse R_5 ?
3. Le courant qui traverse R_3 a pour valeur $I_3 = 6,0 \text{ mA}$. Calculer l'intensité I_2 traversant la résistance R_2 ; combien vaut R_2 ?
4. La tension $U_1 = 4,7 \text{ V}$. Calculer la tension U_5 aux bornes de R_5
5. En déduire la valeur de I_4
6. Etablir l'expression de U_2 en fonction de U_3 et U_4
7. Calculer U_3 si $U_4 = 1,2 \text{ V}$

Exercice 2 corrigé disponible

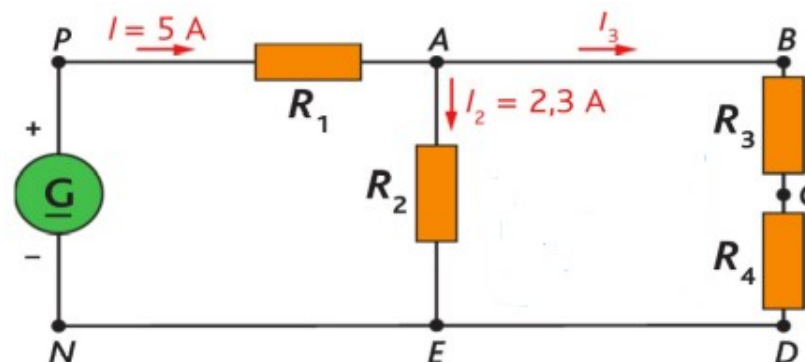
Pour les cas suivants, écrire la relation liant les intensités des courants électriques et calculer l'intensité manquante :

$I_1 = 100 \text{ mA}$ $I_2 = -50 \text{ mA}$ $I_3 = 240 \text{ mA}$



Exercice 3 corrigé disponible

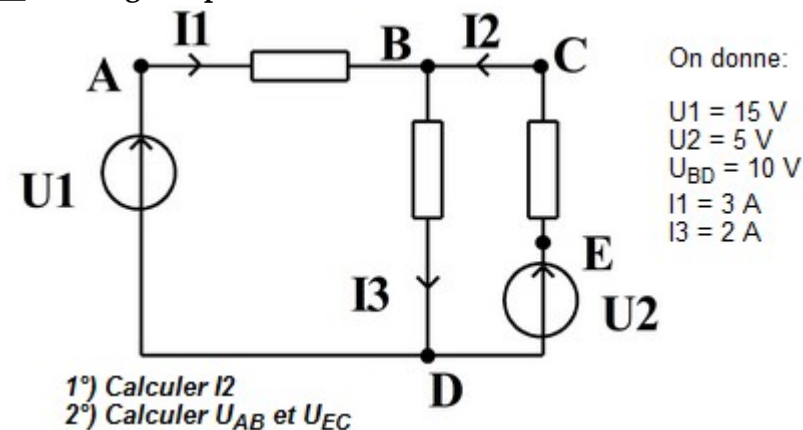
Soit le circuit suivant :



Données : $U_{PN} = 230 \text{ V}$ $R_3 = 10 \Omega$ $R_4 = 30 \Omega$

1. Ecrire la loi des nœuds en A. En déduire I_3 .
2. En utilisant le sens de parcours indiqué, écrire la loi des mailles pour les tensions dans la maille ABCDEA.
3. Calculer la valeur de la résistance du conducteur ohmique R_2 .
4. Calculer la valeur de la résistance du conducteur ohmique R_1 .

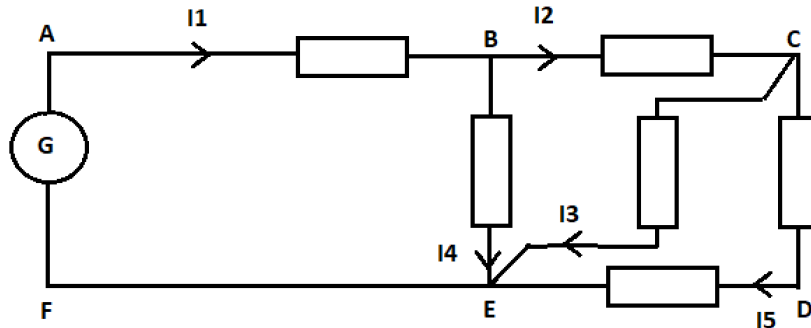
Exercice 4 corrigé disponible



- 1°) Calculer I_2
- 2°) Calculer U_{AB} et U_{EC}

Exercice 5 corrigé disponible

Soit le montage suivant :



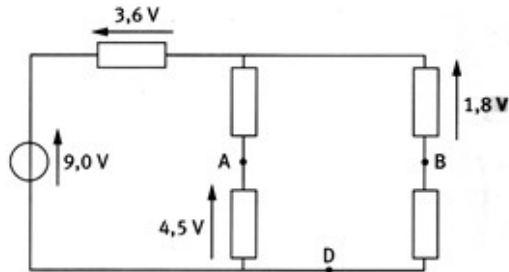
$$U_{AF}=10V \quad U_{CE}=6,0V \quad U_{DE}=5,0V \quad U_{BE}=8,0V$$

$$I_1=400mA \quad I_2=300mA \quad I_5=40mA$$

1. Etablir la loi des nœuds en B et C ; en déduire I_3 et I_4
2. Etablir l'équation de la maille BCEB ; en déduire U_{BC}
3. Calculer U_{CD}

Exercice 6 corrigé disponible

Calculer la tension U_{BD} entre les points B et D ainsi que la tension U_{AB} entre les deux bornes A et B.



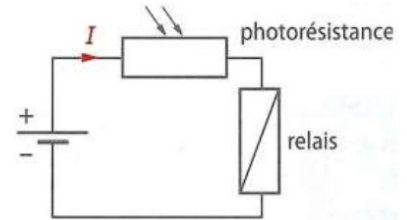
Exercice 7 corrigé disponible

Les photorésistances sont régulièrement utilisées pour commander un type particulier d'interrupteur appelé relais dont le rôle est de permettre l'ouverture ou la fermeture d'un circuit électrique.

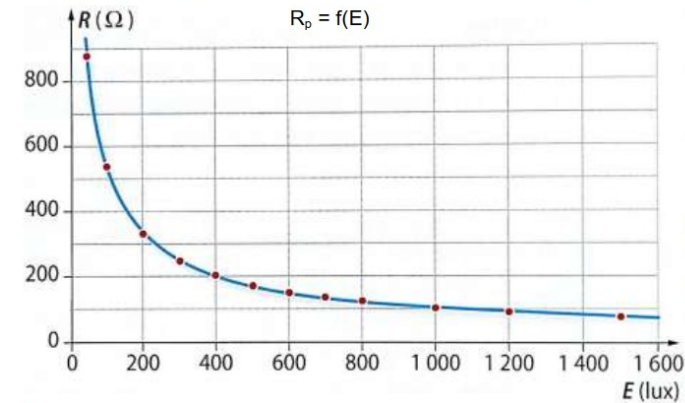
Le circuit ci-contre contient une batterie, une photorésistance et un relais.

La résistance R_T du relais constante vaut 50Ω . Le relais ouvre le circuit quand il est parcouru par un courant d'intensité 20 mA .

Parallèlement, la résistance R_p de la photorésistance varie en fonction de l'éclairement E reçu.



Le graphique ci-après donne la valeur de la résistance R_p en fonction de E .



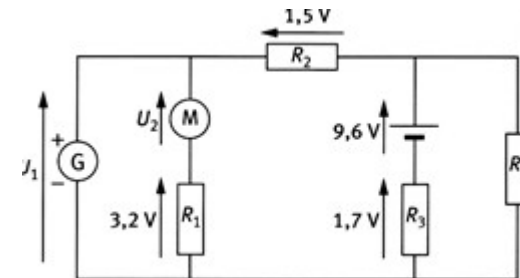
1) Déterminer la valeur de R_p pour les valeurs de E suivantes : 50, 500 et 1500 lux.

2) Pour une tension donnée, comment évolue l'intensité du courant lorsqu'on passe d'une faible valeur de E (50 lux) à une valeur élevée (1500) ?

3) Quelle tension doit délivrer la batterie pour que le relais se déclenche à une valeur d'éclairement de 100 lux.

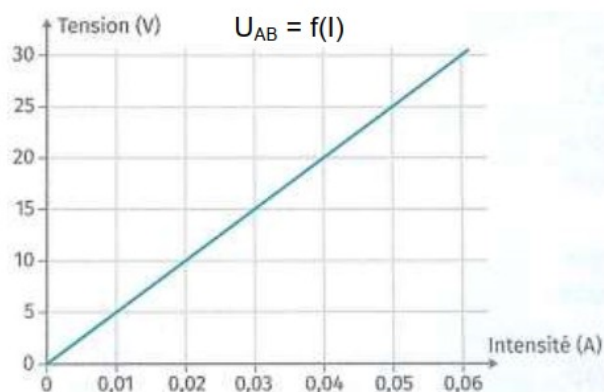
Exercice 8 corrigé disponible

Calculer la tension U_1 aux bornes du générateur et U_2 aux bornes du moteur



Exercice 9 corrigé disponible

Voici la caractéristique d'un dipôle.



1. Proposer un schéma électrique permettant d'obtenir cette caractéristique.
2. Cette caractéristique peut-elle être celle d'un conducteur ohmique ? Justifier.
3. Calculer à partir du graphique la valeur de la résistance R de ce conducteur ohmique.

Exercice 10 corrigé disponible

Des élèves utilisent le montage ci-contre pour obtenir la caractéristique d'une diode électroluminescente ou DEL dans le sens passant.

Le tableau suivant regroupe les mesures réalisées.

U_{AB} (V)	0,00	2,22	2,51	2,61	2,65	2,70	2,75	2,81
I (mA)	0,00	0,00	0,06	0,54	1,09	2,00	3,56	5,63

1) Préciser pour les deux appareils de mesure la position de la borne COM.

2) Sur le schéma :

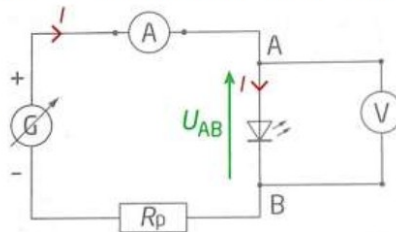
- placer les deux bornes P et N du générateur

- représenter U_{PN}

3) La tension U_{AB} est-elle une tension positive ou négative ?

4) Représenter la caractéristique courant-tension $I = f(U_{AB})$ de la DEL.

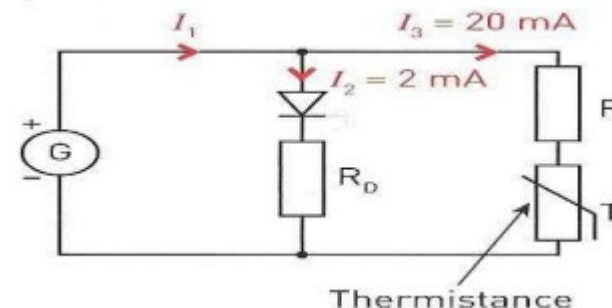
5. La LED ne peut pas être traversée par un courant supérieur à 20mA. Le générateur délivre une tension $U_{PN} = 12V$. Justifier la présence de la résistance R_p . Quelle doit être la valeur minimale de R_p ?



Exercice 11 corrigé disponible

Panneaux solaires

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 ($T_{\text{ébullition}} = 100^\circ\text{C}$), et sa température est contrôlée par des capteurs comportant des thermistances (résistance qui varie avec la température). Le montage électrique utilisé est schématisé ci-dessous :



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 reliés par la relation : $T = -2 \times U_T + 98$ où T est exprimée en degré Celsius ($^\circ\text{C}$) et U_T en Volts (V). La tension U_G aux bornes du générateur vaut 6,0 V et la tension U_R aux bornes du conducteur ohmique R vaut 2,0 V.

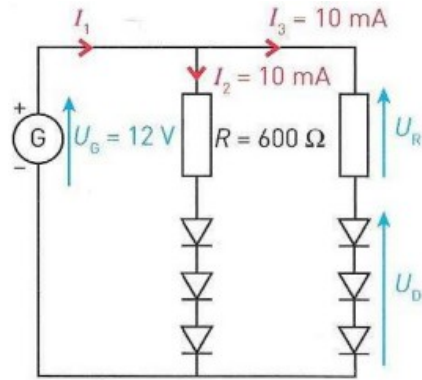
1. Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique I délivrée par le générateur.
2. Calculer la valeur de la résistance R .
3. Calculer la valeur de la tension U_T aux bornes de la thermistance.
4. En déduire la température mesurée par le capteur. Y-a-t-il un risque d'ébullition du fluide caloporteur ?

Exercice 12 corrigé disponible

Circuit électrique d'une guirlande électrique

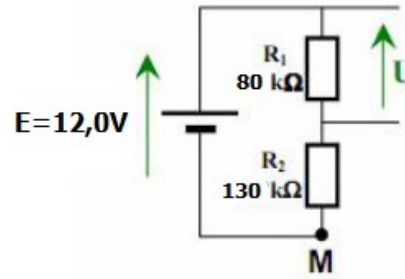
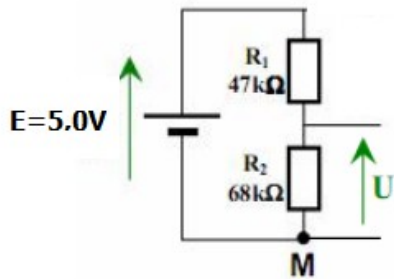
Une guirlande peut être constituée de groupes identiques de diodes (DEL) montés en séries, ces groupes étant eux mêmes montés en parallèle. On prend ici l'exemple d'une guirlande composée de deux groupes de trois DEL. Les résistances R valent toutes les deux $600\ \Omega$.

1. Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique I_1 délivrée par le générateur.
2. Déterminer la tension U_R aux bornes du conducteur ohmique.
3. Déterminer la tension U_D puis la tension aux bornes d'une DEL (les LED ont la même tension à leurs bornes).



Exercice 13 corrigé disponible

Calculer la valeur de U dans les deux circuits ci-dessous.



Exercice 14 corrigé disponible

On utilise une thermistance placée dans un capteur solaire. Elle commande l'affichage de la température relevée sur le toit

On a réalisé une expérience avec cette thermistance et on a obtenu les résultats suivants :

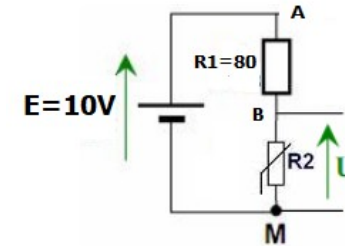
$\theta\ (^{\circ}\text{C})$	35	50	70	80	100	120	150
$R\ (\Omega)$	18	45	101	120	191	245	320

1. Quelle est la grandeur d'entrée et en sortie du capteur ?
2. Représenter graphiquement les variations de R en fonction de θ .
3. Pour des valeurs comprises entre $35\ ^{\circ}\text{C}$ et $140\ ^{\circ}\text{C}$, la résistance R de la thermistance varie en fonction de la température selon la relation :

$$R = 2,68 \times \theta - 81,32.$$

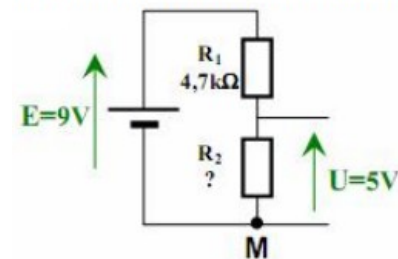
Calculer les valeurs de R pour $\theta = 35\ ^{\circ}\text{C}$ et pour $\theta = 140\ ^{\circ}\text{C}$; vérifier graphiquement les valeurs de R .

4. On modélise la thermistance par R_2 ; calculer U pour $\theta = 35\ ^{\circ}\text{C}$ et $\theta = 140\ ^{\circ}\text{C}$



Exercice 15 corrigé disponible

Déterminer la valeur de R_2 dans le circuit ci-dessous.



Exercice 16 corrigé disponible

Déterminer la valeur de U_{R2} dans le circuit ci-dessous.

