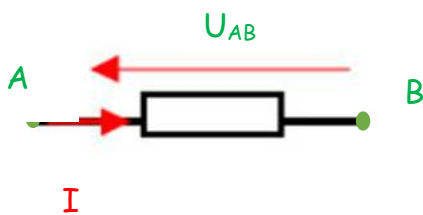


Exo livre page 307 à 313 N°: 19-21-24-26-29-31-34

19 Aide p.308 Un conducteur ohmique de bornes A et B a une résistance $R = 120 \Omega$.

► Calculer l'intensité du courant qui le parcourt et indiquer le sens du courant lorsqu'on applique à ses bornes une tension $U_{AB} = 4,50 \text{ V}$, puis une tension $U_{BA} = 1,50 \text{ V}$.

**1. Calcul de I**

On a $U = R \cdot I$

$$I = \frac{U}{R}$$

A.N.

Pour U_{AB}

$$I = \frac{4,5}{120} = 3,75 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

Pour $U_{AB} = -1,5 \text{ V}$

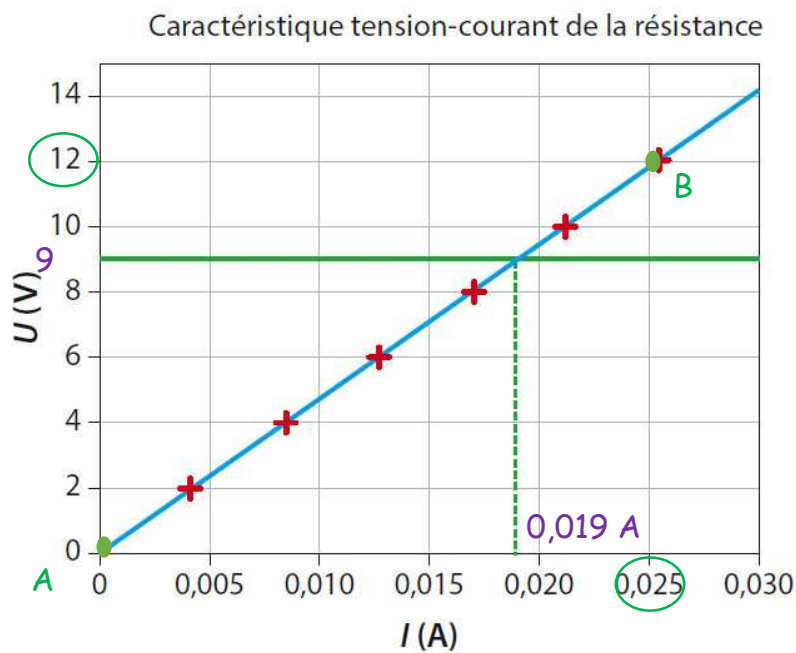
$$I = \frac{-1,5}{120} = -1,25 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

21 Aide p.308 Alba mesure l'intensité du courant qui traverse sa résistance lorsque celle-ci est branchée sur un générateur dont on peut faire varier la tension.

U en V	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0
I en mA	4,2	8,5	12,7	17,1	21,3	25,5

1. Tracer la caractéristique tension-courant de cette résistance et déterminer la valeur de la résistance R.
2. Cette résistance est ensuite alimentée sous 9,0 V. Déterminer les coordonnées de son point de fonctionnement.

1. Courbe



1. Calcul de R :

On a ici U est en ordonnée (y) et I en abscisse (x)

On a une droite qui passe par 0 donc d'équation : $y = a \cdot x$ (a coef directeur de la droite)

C'est-à-dire en physique : $U = a \cdot I$

Or on a la loi d'ohm : $U = R \cdot I$

Donc $a = R$, C'est-à-dire le directeur de la droite c'est la valeur de R,

Calcul du coef directeur

On prend 2 points sur la droite

A (0 ;0) et B (0,025 ; 12)

Calcul de R :

$$a = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A}$$

Ici

$$R = \frac{12 - 0}{0,025 - 0} = 480 \, \Omega$$

2. Point de fonctionnement

Le point de fonctionnement sous 9 V a pour coordonnées $I = 19 \text{ mA}$ et $U = 9 \text{ V}$.

24 Aide p. 308 On dispose d'une thermistance dont la caractéristique est une droite dans une plage de températures comprises entre $20 \text{ }^\circ\text{C}$ et $90 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$R = 2,2 + 0,011 \times \theta ; R \text{ en } \text{k}\Omega \text{ et } \theta \text{ en } ^\circ\text{C}.$$

On souhaite déterminer la température d'ébullition θ_{eb} de l'éthanol sous la pression atmosphérique : la valeur de la thermistance mesurée est alors $3,06 \text{ k}\Omega$.

1. Indiquer le nom de la fonction du multimètre permettant de mesurer R .
2. Calculer la température θ_{eb} .

1. Fonction : Ohmmètre

2. Calcul de θ_{eb}

$$R = 2,2 + 0,011 \cdot \theta_{\text{eb}}$$

$$R - 2,2 = 0,011 \cdot \theta_{\text{eb}}$$

$$0,011 \cdot \theta_{\text{eb}} = R - 2,2$$

$$\theta_{\text{eb}} = \frac{R - 2,2}{0,011}$$

A.N.

$$\theta_{\text{eb}} = \frac{3,06 \cdot 10^3 - 2,2}{0,011} = 78,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

26 Aide p.310 Association parallèle de résistances

→ Analyser, réaliser

Pour que son circuit fonctionne correctement, Bilal a besoin d'une résistance de 165Ω , mais il ne dispose que de deux résistances de 330Ω .

► Montrer que les deux résistances de 330Ω branchées en dérivation se comportent comme une résistance de 165Ω .

cf cours

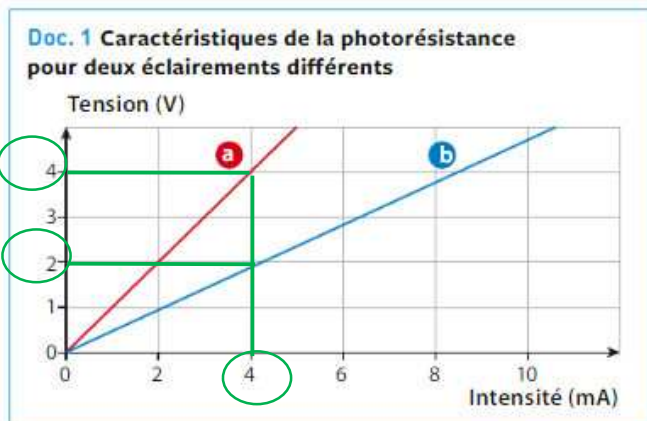


$$R_{\text{total}} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{330 \cdot 330}{330 + 330} = 165 \Omega$$

29 Étude d'une photorésistance

→ S'appropriier, analyser

Victor a représenté sur le même graphique avec les mêmes unités, deux caractéristiques d'une même photorésistance. Les 2 courbes ont été obtenues avec deux éclairages différents : éclairage naturel et éclairage naturel + lampe de bureau.



1. Expliquer à quelle courbe correspond la plus grande résistance.
2. Sachant que la résistance de la photorésistance diminue lorsque l'éclairage augmente, attribuer à chaque courbe l'éclairage correspondant.
3. Déterminer la tension aux bornes de la photorésistance lorsque l'intensité du courant dans le circuit vaut 4 mA pour chaque éclairage.

1. La plus grande résistance correspond à la courbe (a) car le coefficient directeur de la droite est le plus élevé.
(cf exo 21 pour explication entre le coefficient directeur et R)

2. La courbe (a) a donc été obtenue avec l'éclairage le plus faible (éclairage naturel) et la courbe (b) (résistance la plus faible) avec l'éclairage le plus élevé (éclairage naturel + lampe).

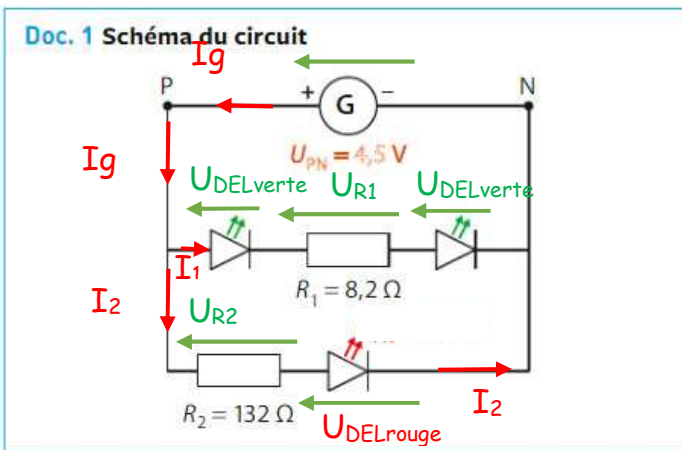
3. Pour (a), la tension vaut 4,0 V et pour (b), elle vaut 2 V.
(cf droites vertes)

31 Résoudre une tâche complexe

Elie veut fabriquer un robot dont les yeux et la bouche s'allument d'après le circuit électrique du **doc. 1**. Les DEL vertes (pour les yeux) ont une tension minimale de fonctionnement de 2,2 V, et la DEL rouge (pour la bouche) a une tension minimale de fonctionnement de 1,9 V, sachant que l'intensité du courant dans chaque DEL ne doit pas dépasser 20 mA.



Elie n'est pas sûr que cette contrainte soit satisfaite et il ne sait pas comment s'en assurer avant de brancher son circuit.



► Aider Elie à vérifier que l'intensité du courant dans chaque branche ne dépasse pas 20 mA.

Guide de résolution

- Nommer les points du circuit et recenser les tensions mises en jeu.
- Exprimer les tensions aux bornes des deux résistances à l'aide de la loi des mailles et des données (tension aux bornes de la pile et tensions aux bornes des DEL).
- À l'aide de la loi d'Ohm, calculer l'intensité du courant dans chaque branche et vérifier qu'elle est inférieure à 20 mA.

1. Calcul de U_{R2}

On a

$$U_{PN} - U_{R2} - U_{DELrouge} = 0$$

$$U_{PN} - U_{DELrouge} = U_{R2}$$

$$4,5 - 1,9 = U_{R2}$$

$$U_{R2} = 2,6 \text{ V}$$

2. Calcul de I_2

On a

$$U_{R2} = R_2 \cdot I_2$$

$$I_2 = \frac{U_{R2}}{R_2} = \frac{2,6}{132} = 0,019 \text{ A} = 19 \text{ mA} : \text{OK}$$

1. Calcul de U_{R1}

On a

$$U_{PN} - U_{DELverte} - U_{R2} - U_{DELverte} = 0$$

$$U_{PN} - U_{DELverte} - U_{DELverte} = U_{R2}$$

$$4,5 - 2,2 - 2,2 = U_{R2}$$

$$U_{R2} = 0,1 \text{ V}$$

2. Calcul de I_1

On a

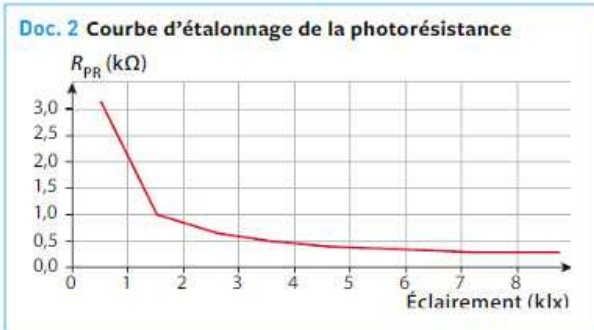
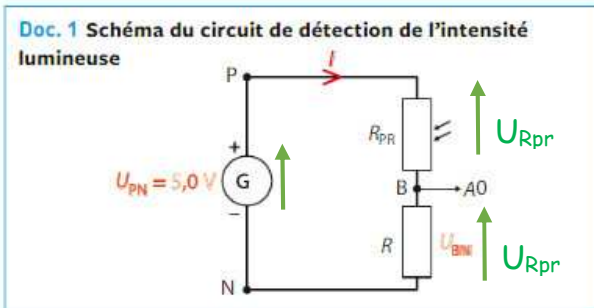
$$U_{R1} = R_1 \cdot I_1$$

$$I_1 = \frac{U_{R1}}{R_1} = \frac{0,1}{8,2} = 0,012 \text{ A} = 12 \text{ mA} : \text{OK}$$

Diviseur de tension

Mila réalise le montage du **doc. 1**. Puis elle envoie la tension U_{BN} entre l'entrée A0 et une borne GND du micro-contrôleur, qui la convertit en valeur variant de 0 à 1 023 (1 023 correspond à une tension de 5,0 V).

Mila voit s'afficher la valeur 20 en éteignant sa lampe de bureau et la valeur 240 en allumant sa lampe au-dessus de la photorésistance.



► Exprimer la tension U_{BN} en fonction de U_{PN} et des résistances, déterminer les valeurs de la tension U_{BN} qui correspondent aux observations de Mila. Justifier cette évolution ainsi que le nom « diviseur de tension » donné à ce montage.

1. On a aux bornes de R :

$$U_{BN} = R \cdot I$$

$$\text{donc } I = \frac{U_{BN}}{R}$$

2. On a aux bornes de R_{pr} :

$$U_{Rpr} = R_{pr} \cdot I$$

3. Tension aux bornes du générateur :

$$U_{PN} - U_{Rpr} - U_{BN} = 0$$

4. Relation :

$$U_{PN} - U_{R_{pr}} - U_{BN} = 0$$

On remplace 2.

$$U_{PN} - R_{pr} \cdot I - U_{BN} = 0$$

On remplace 1.

$$U_{PN} - R_{pr} \cdot \frac{U_{BN}}{R} - U_{BN} = 0$$

On factorise U_{BN}

$$U_{PN} - U_{BN} \cdot \left(1 + \frac{R_{pr}}{R}\right) = 0$$

$$- U_{BN} \cdot \left(1 + \frac{R_{pr}}{R}\right) = -U_{PN}$$

$$U_{BN} \cdot \left(1 + \frac{R_{pr}}{R}\right) = U_{PN}$$

$$U_{BN} \cdot \left(\frac{R}{R} + \frac{R_{pr}}{R}\right) = U_{PN}$$

$$U_{BN} \cdot \left(\frac{R + R_{pr}}{R}\right) = U_{PN}$$

$$U_{BN} = U_{PN} \frac{R}{R + R_{pr}}$$

Le montage est appelé montage pont diviseur de tension car il permet de diviser la tension d'entrée U_{PN} selon un rapport qui dépend des valeurs des résistances :