

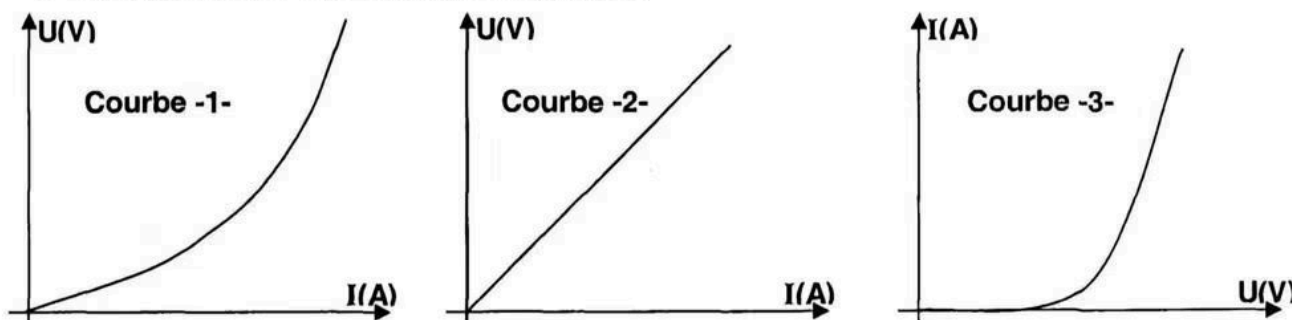
EXERCICES

Exercice N°1 :

Un conducteur ohmique de résistance R est parcouru par un courant d'intensité $I = 0,2A$ lorsqu'il est soumis à une tension $U = 10V$.

1°/

- a- Calculer la résistance R .
- b- En utilisant le tableau du code des couleurs des résistances déterminer les couleurs des anneaux représentés sur le conducteur à 5% près.
- c- On considère les caractéristiques suivantes :



- La quelle des courbes correspond au conducteur ohmique? Justifier.
- A quel dipôle correspond chacune des 2 autres courbes.

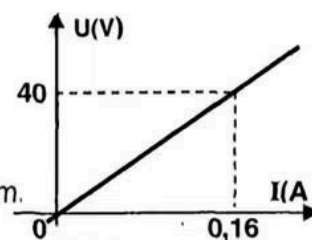
2°/

- a- Calculer la puissance électrique dissipée par effet Joule par le conducteur ohmique lorsqu'il est soumis à une tension $U_0 = 200 V$.
- b- Déduire, en J, en Wh et en kWh, l'énergie électrique transformée en chaleur pendant 10 minutes.

Exercice N°2 :

On donne la caractéristique intensité tension d'un dipôle D.

- 1°/ Schématiser le montage ayant permis de tracer cette caractéristique.
- 2°/ Ce dipôle est-il linéaire ou non? Actif ou passif? Justifier la réponse.
- 3°/ Le dipôle D se comporte de la même façon quand le courant le traverse dans un sens ou dans l'autre. Que peut-on dire de ce dipôle? Donner son nom.



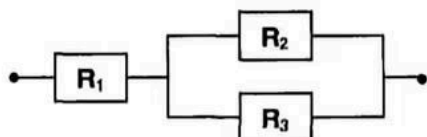
- 4°/ Déterminer graphiquement la valeur de la grandeur physique qui caractérise ce dipôle.
- 5°/ Quelle est l'intensité du courant traversant ce dipôle si on impose à ses bornes une tension $U = 100V$.
- 6°/ Calculer la puissance dissipée par ce dipôle pour $U = 100V$.

Exercice N°3 :

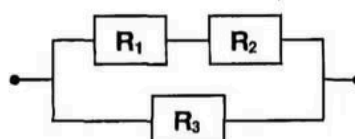
On donne : $R_1 = 50\Omega$; $R_2 = 100\Omega$, $R_3 = 200\Omega$.

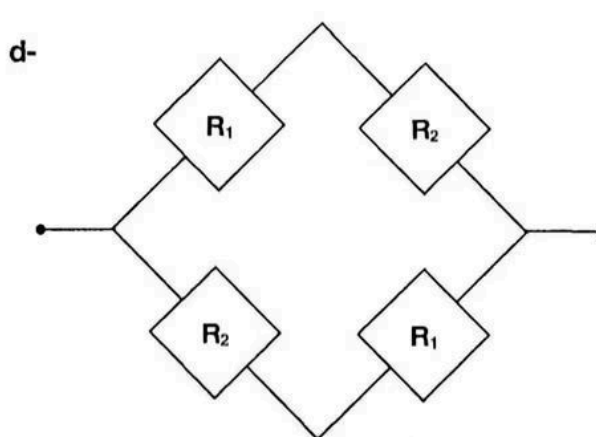
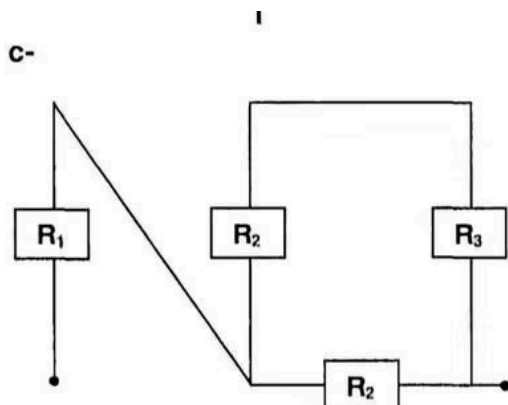
- 1°/ Déterminer la résistance équivalente de chacune des associations suivantes :

a-



b-

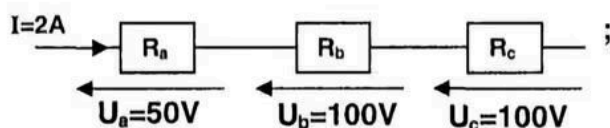




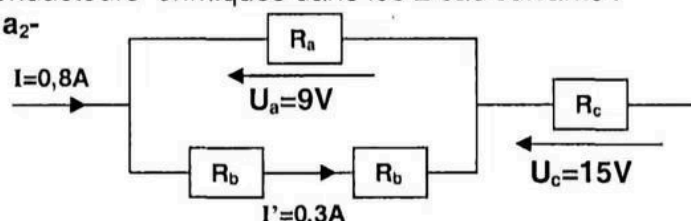
2°/

a- Calculer les résistances R_a , R_b et R_c des conducteurs ohmiques dans les 2 cas suivants :

a₁-



a₂-



b- Calculer, par 2 méthodes, la résistance équivalente à chacune des deux associations.

Exercice N° 4 :

On considère le circuit électrique suivant :

Les résistors sont de résistance $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$ et R .

1°/

a- Calculer la résistance équivalente R_{AB} .

b- Sachant que le voltmètre (V_1) indique la tension $U = 4,5V$, calculer l'intensité du courant électrique, I , indiquée par l'ampèremètre (A).

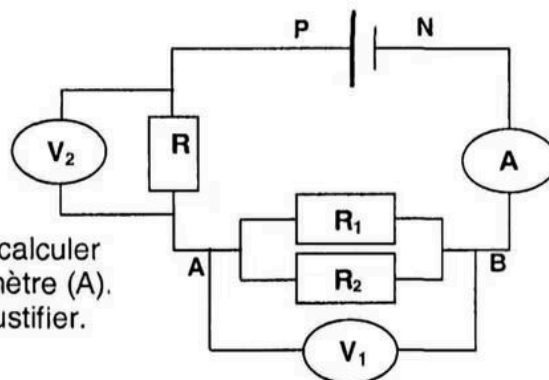
c- Déduire l'intensité du courant qui traverse le résistor R . Justifier.

2°/ Le voltmètre (V_2) indique la tension électrique $U' = 7,5V$.

Calculer la tension U_{PN} aux bornes du générateur G .

3°/ Déterminer les intensités I_1 et I_2 qui traversent respectivement les dipôles R_1 et R_2 .

4°/ On veut remplacer les résistors R_1 , R_2 et R par un résistor équivalent, calculer sa résistance R_{PB} . Déduire R .



Exercice N° 5 :

On considère le circuit électrique indiqué par la figure -1-, formé par un générateur G , un ampèremètre, un voltmètre et des dipôles résistors. Le voltmètre indique $U_{MN} = 15V$ et l'ampèremètre indique $I = 0,75A$.

1°/ Déterminer la valeur de R_{MN} , la résistance du résistor équivalent au dipôle MN .

2°/ Refaire le schéma du circuit sur votre copie en remplaçant le dipôle MN par le résistor équivalent.

3°/ Sachant que les trois résistors placés entre M et N sont identiques et de résistance R .

a- Exprimer la résistance équivalente R_{MN} en fonction de R .

b- Calculer la valeur de la résistance R .

c- Calculer les valeurs des intensités I_1 et I_2 (indiquées sur le circuit).

4°/ On donne la caractéristique $U_{PN} = f(I)$ du résistor équivalent au dipôle PN . Figure -2-.

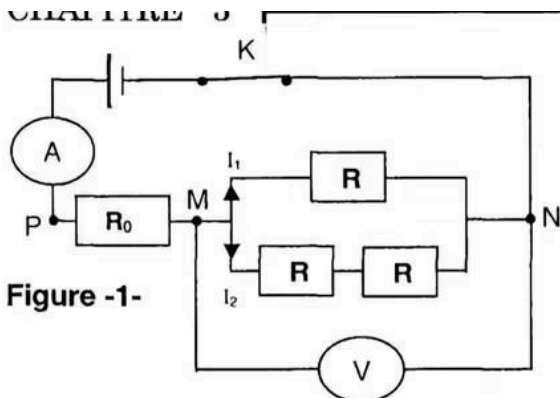


Figure -1-

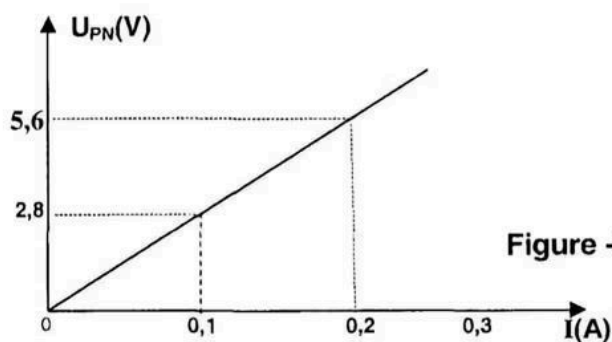


Figure -2-

a- Déterminer graphiquement la valeur de R_{PN} .

b- Déduire la valeur de R_0 .

5°/ Vérifier les résultats de la question 4°a- en appliquant la loi d'Ohm sachant que la tension $U_{PN}=21V$.

Exercice N° 6 :

On considère le circuit suivant formé de :

* R_1 : résistor de résistance $R_1 = 200\Omega$.

* Rhéostat de résistance totale $R = 2\text{ k}\Omega$.

* Générateur (G) maintenant une tension constante $U_0 = 110V$.

1°/ Calculer les valeurs de l'intensité du courant électrique dans le circuit lorsqu'on place le curseur (c) successivement en M et en N.

2°/ On désigne par, r, la résistance du rhéostat pour une position quelconque du curseur (c).

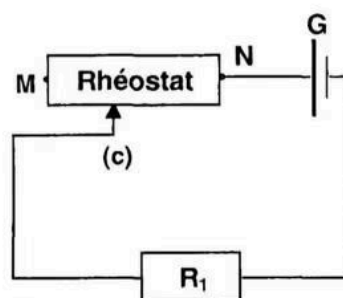
a- Etablir l'expression de l'intensité du courant électrique, I, dans le circuit en fonction de R_1 , r et U_0 .

b- Comment varie l'intensité I en fonction de r?

c- Sachant que l'énergie électrique dissipée par effet Joule dans le circuit pendant 24min est $\xi = 5Wh$.

c₁- Calculer l'intensité du courant électrique dans le circuit.

c₂- Déduire la résistance r.



Exercice N° 7 :

On considère les fils en cuivre (f_1) et (f_2) de même longueur et de résistances respectives $R_1=60\Omega$ et R_2 .

1°/ On établit une tension $U_1=12V$ aux bornes de (f_1).

a- Calculer l'intensité, I_1 , du courant dans ce fil.

b- Calculer, en Joule et en Wattheure, l'énergie électrique consommée par ce fil chaque minute.

2°/ On établit la même tension aux bornes de (f_2). On obtient un courant d'intensité $I_2 < I_1$.

Comparer les sections des deux fils. Expliquer.

3°/ On associe les deux fils pour fabriquer un résistor (D) de résistance R.

On donne sur la figure -1- les caractéristiques des dipôles (f_1) et (D).

Les fils (f_1) et (f_2) sont ils montés en série ou en parallèle? Justifier. Déterminer R et déduire R_2 .

4°/ L'association de la figure -2-est équivalente à un résistor de résistance $R_0 = 36\Omega$.

Retrouver la valeur de R_2 .

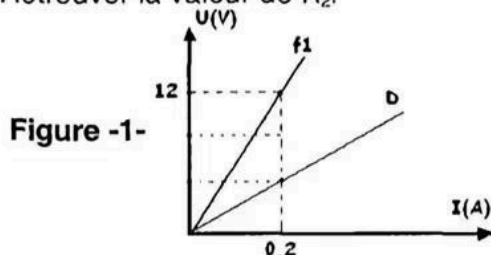
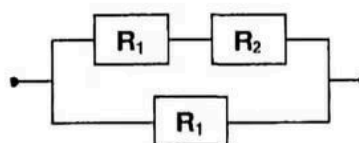


Figure -1-

Figure -2-

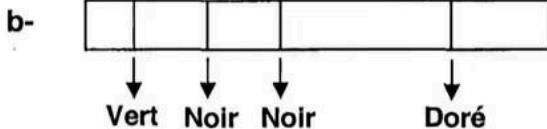


CORRECTION

Exercice N°1 :

1°/

a- D'après la loi d'Ohm relative à un conducteur ohmique : $U=R.I$ alors $R=\frac{U}{I}$. AN : $R=\frac{10}{0,2}=50\Omega$.



c- La courbe -2- correspond au conducteur ohmique car elle est une droite qui passe par l'origine.
La courbe -1- correspond à une lampe.
La courbe -3- correspond à une diode.

2°/

a- $P_{Th} = \frac{U_0^2}{R}$. AN : $P_{Th} = \frac{200^2}{50} = 800W$.

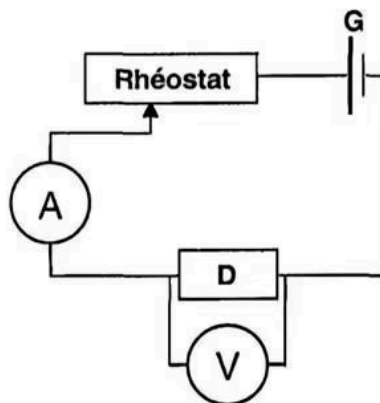
b- $E_{Th} = P_{Th} \cdot \Delta t$. AN : $E_{Th} = 800 \times 10 \times 60 = 4,8 \cdot 10^5 J$.

En Wh : $E_{th} = \frac{4,8 \cdot 10^5}{3600} = 133,33 Wh$.

En kWh : $E_{Th} = 0,133 kWh$.

Exercice N°2 :

1°/



2°/ Le dipôle (D) est un dipôle linéaire car sa caractéristique $U=f(I)$ est une droite.

Le dipôle (D) est un dipôle passif car sa caractéristique $U=f(I)$ passe par l'origine.

3°/ Le dipôle (D) est symétrique. Un tel dipôle linéaire, symétrique et passif est un dipôle résistor.

4°/ $R =$ Coefficient directeur de la caractéristique $U=f(I)$ d'où $R = \frac{U_B - U_A}{I_B - I_A}$. AN : $R = \frac{40}{0,16} = 250\Omega$.

5°/ D'après la loi d'Ohm relative à un dipôle résistor : $U=R.I$ alors $I=\frac{U}{R}$. AN : $I=\frac{100}{250} = 0,4A$.

6°/ $P = U \cdot I$. AN : $P = 100 \times 0,4 = 40W$.

Exercice N°3 :

1°/

$$\text{a- } R = R_1 + \frac{R_2 \times R_3}{R_2 + R_3}. \text{ AN : } R = 50 + \frac{100 \times 200}{100 + 200} = 116,6 \Omega.$$

$$\text{b- } R = \frac{(R_1 + R_2) \times R_3}{(R_1 + R_2) + R_3}. \text{ AN : } R = \frac{(50 + 100) \times 200}{(50 + 100) + 200} = 85,7 \Omega.$$

$$\text{c- } R = R_1 + \frac{(R_2 + R_3) \times R_2}{2.R_2 + R_3}. \text{ AN : } R = 50 + \frac{(100 + 200) \times 100}{200 + 200} = 125 \Omega.$$

$$\text{d- } R = \frac{(R_1 + R_2) \times (R_1 + R_2)}{2(R_1 + R_2)}. \text{ AN : } R = \frac{150}{2} = 75 \Omega.$$

2°/

a-

$$\text{a}_1- R_a = \frac{U_a}{I}. \text{ AN : } R_a = \frac{50}{2} = 25 \Omega.$$

$$R_b = \frac{U_b}{I}. \text{ AN : } R_b = \frac{100}{2} = 50 \Omega.$$

$$R_c = \frac{U_c}{I}. \text{ AN : } R_c = \frac{100}{2} = 50 \Omega.$$

$$\text{a}_2- R_a = \frac{U_a}{I''}. \text{ Avec } I'' = I - I'. \text{ AN : } I'' = 0,8 - 0,3 = 0,5 \text{ A. } \text{ AN : } R_a = \frac{9}{0,5} = 18 \Omega.$$

$$\text{D'après la loi de maille : } U_a = 2U_b = 2.R_b.I'. \text{ d'où } R_b = \frac{U_a}{2.I'}. \text{ AN : } R_b = \frac{9}{2 \times 0,3} = 15 \Omega.$$

$$R_c = \frac{U_c}{I}. \text{ AN : } R_c = \frac{15}{0,8} = 18,75 \Omega.$$

b-

$$\text{a}_1- 1^{\text{ère}} \text{ méthode : } R = R_a + R_b + R_c. \text{ AN : } R = 25 + 50 + 50 = 125 \Omega.$$

$$2^{\text{ème}} \text{ méthode : } R = \frac{U}{I} = \frac{U_a + U_b + U_c}{I}. \text{ AN : } R = \frac{50 + 100 + 100}{2} = 125 \Omega.$$

$$\text{a}_2- 1^{\text{ère}} \text{ méthode : } R = \frac{(R_a \times 2R_b)}{R_a + 2R_b} + R_c. \text{ AN : } R = \frac{(18 \times 2 \times 15)}{18 + 30} + 18,75 = 30 \Omega.$$

$$2^{\text{ème}} \text{ méthode : } R = \frac{U}{I} = \frac{U_a + U_c}{I}. \text{ AN : } R = \frac{9 + 15}{0,8} = 30 \Omega.$$

Exercice N°4 :

1°/

$$\text{a- } R_{AB} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}. \text{ AN : } R_{AB} = \frac{10 \times 15}{10 + 15} = 6 \Omega.$$

b- $U = R_{AB} \cdot I$ alors $I = \frac{U}{R_{AB}}$. AN : $I = \frac{4,5}{6} = 0,75A$.

c- R_{AB} et R sont montés en série donc ils sont traversés par le même courant électrique $I = 0,75A$.
 2°/ D'après la loi de maille : $U_{PN} = U + U'$. AN : $U_{PN} = 4,5 + 7,5 = 12V$.

3°/ $U = R_1 \cdot I_1$ alors $I_1 = \frac{U}{R_1}$. AN : $I_1 = \frac{4,5}{10} = 0,45A$.

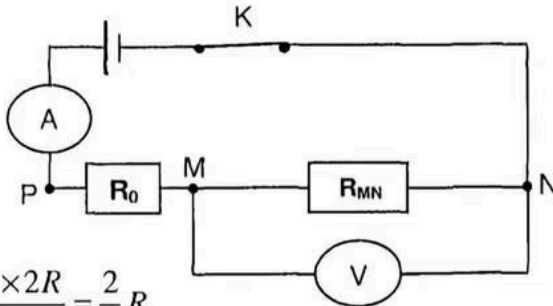
$U = R_2 \cdot I_2$ alors $I_2 = \frac{U}{R_2}$. AN : $I_2 = \frac{4,5}{15} = 0,3A$.

4°/ $R_{PB} = R + R_{AB}$ d'où $R = R_{PB} - R_{AB}$ avec $R_{PB} = \frac{U_{PN}}{I} = \frac{12}{0,75} = 16\Omega$. AN : $R = 16 - 6 = 10\Omega$.

Exercice N°5 :

1°/ $R_{MN} = \frac{U_{MN}}{I}$. AN : $R_{MN} = \frac{15}{0,75} = 20\Omega$.

2°/



3°/

a- $R_{MN} = \frac{R \times 2R}{R + 2R} = \frac{2}{3} R$.

b- Puisque $R_{MN} = \frac{2}{3} R$ alors $R = \frac{3}{2} R_{MN}$. AN : $R = \frac{3}{2} \times 20 = 30\Omega$.

c- $U_{MN} = R \cdot I_1$ alors $I_1 = \frac{U_{MN}}{R}$. AN : $I_1 = \frac{15}{30} = 0,5A$.

$U_{MN} = 2R \cdot I_2$ alors $I_2 = \frac{U_{MN}}{2R}$. AN : $I_2 = \frac{15}{60} = 0,25A$.

4°/

a- R_{PN} = Coefficient directeur de la caractéristique $U_{PN} = f(I)$

d'où $R_{PN} = \frac{U_B - U_A}{I_B - I_A}$. AN : $R_{PN} = \frac{5,6 - 2,8}{0,2 - 0,1} = \frac{2,8}{0,1} = 28\Omega$.

b- $R_{PN} = R_0 + R_{MN}$ alors $R_0 = R_{PN} - R_{MN}$ AN : $R_0 = 28 - 20 = 8\Omega$.

5°/

$U_{PN} = R_{PN} \cdot I$ alors $R_{PN} = \frac{U_{PN}}{I}$. AN : $R_{PN} = \frac{21}{0,75} = 28\Omega$.

Exercice N°6 :

1°/ Le curseur est en M : $U_0 = (R_1 + R_{Rh}) \cdot I_M$ avec $R_{Rh} = R$ d'où $I_M = \frac{U_0}{R_1 + R} = \frac{110}{2200} = 0,05A$.

Le curseur est en N : $U_0 = (R_1 + R_{Rh}) \cdot I_M$. Avec $R_{Rh} = 0$. D'où $I_N = \frac{U_0}{R_1} = \frac{110}{200} = 0,55A$.

2°/

a- D'après la loi de maille : $U_0 = r \cdot I + R_1 \cdot I$ d'où $U_0 = (r + R_1) \cdot I$ par suite $I = \frac{U_0}{R_1 + r}$.

b- Par augmentation de r , I diminue.

c-

c₁- $P = U_0 \cdot I$ alors $I = \frac{P}{U_0}$.

D'autre part $P = \frac{\xi}{\Delta t}$. AN : $P = \frac{3600 \times 5}{24 \times 60} = 12,5W$.

AN : $I = \frac{12,5}{110} = 0,1136A$.

c₂- $I = \frac{U_0}{R_1 + r}$ alors $r = \frac{U_0}{I} - R_1$. AN : $r = \frac{110}{0,1136} - 200 = 768,3\Omega$.

Exercice N°7 :

1°/

a- $U_1 = R_1 \cdot I_1$ alors $I_1 = \frac{U_1}{R_1}$. AN : $I_1 = \frac{12}{60} = 0,2A$.

b- $\xi_1 = U_1 \cdot I_1 \cdot \Delta t$. AN : $\xi_1 = 12 \times 0,2 \times 60 = 144 J$.

$\xi_1 = \frac{144}{3600} = 0,04Wh$.

2°/ $I_2 < I_1$ alors le fil (f_2) est moins conducteur que le fil (f_1) donc $R_1 < R_2$.

Sachant que la résistance est inversement proportionnelle à la section donc la section du fil (f_2) est plus petite que celle du fil (f_1).

3°/ Le coefficient directeur de la caractéristique $U = f(I)$ correspondant au dipôle D est inférieur à celui du fil (f_1) alors $R < R_1$ par suite les fils (f_1) et (f_2) sont montés en parallèle.

D'après la figure -1- : Pour $I_1 = 0,2A$ on a $U_D = 4V$.

D'autre part et d'après la loi d'ohm : $U_D = R \cdot I_1$ alors $R = \frac{U_D}{I_1}$. AN : $R = \frac{4}{0,2} = 20\Omega$.

$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ alors $\frac{1}{R_2} = \frac{1}{R} - \frac{1}{R_1}$ d'où $R_2 = \frac{R_1 \times R}{R_1 - R}$. AN : $R_2 = \frac{60 \times 20}{60 - 20} = 30\Omega$.

4°/ $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_{1,2}} + \frac{1}{R_1}$ alors $\frac{1}{R_{1,2}} = \frac{1}{R_0} - \frac{1}{R_1}$ donc $R_{1,2} = \frac{R_1 \cdot R_0}{R_1 - R_0}$. AN : $R_{1,2} = \frac{60 \times 36}{60 - 36} = 90\Omega$.

D'autre part $R_{1,2} = R_1 + R_2$ alors $R_2 = R_{1,2} - R_1$ AN : $R_2 = 90 - 60 = 30\Omega$.