



## Dipôles Passifs

### Exercice n°1 :

Un élève désire réaliser le montage permettant de tracer la caractéristique d'un conducteur ohmique.

- 1) Quels sont les appareils nécessaires ?
- 2) Faire le schéma du montage
- 3)
  - a) Complétez le tableau des mesures suivantes

I(A)	0	0,5	1	1,5	5
U(V)	0	2,5	5	7,5	25

- b) Tracez la courbe  $U=f(I)$  de ce conducteur

Echelle : Ox : 1 cm  $\rightarrow$  0,5A ; Oy : 1 cm  $\rightarrow$  2,5V

- c) Quelle sont la résistance R de ce conducteur ohmique et l'équation de la courbe obtenu ?
- d) Déterminez graphiquement la tension U pour une intensité  $I = 2A$ .

### Exercice n°2 :

Deux dipôles  $C_1$  et  $C_2$  sont montés en série aux bornes d'un générateur.

- 1) Faire le schéma du circuit en plaçant un ampèremètre pour mesurer I et 2 voltmètres pour mesurer  $U_1$  aux bornes de  $C_1$  et  $U_2$  aux bornes de  $C_2$ .

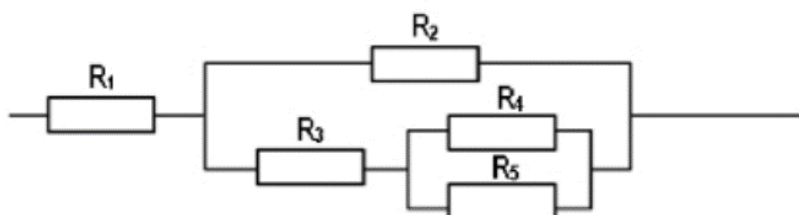
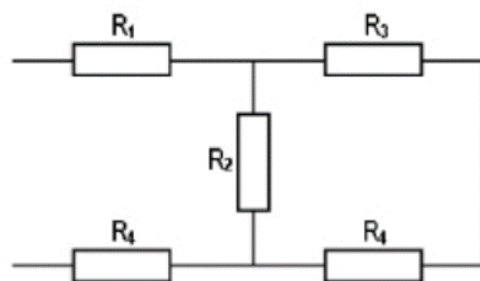
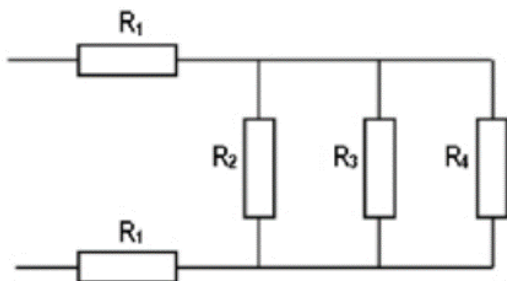
- 2) Le tableau ci-dessous représente celui des mesures effectuées :

$C_1$	$U_1(V)$	0	0,5	2	4,5	8	12,5	18
$C_2$	$U_2(V)$	0	2,5	5	7,5	10	12,5	15
	I(A)	0	1	2	3	4	5	6

- a) Tracer les courbe  $U=f(I)$  de  $C_1$  et  $C_2$  dans un même repère : Ox : 1 cm  $\rightarrow$  0,5A ; Oy : 1 cm  $\rightarrow$  2,5V
- b) Lequel de  $C_1$  ou  $C_2$  est un conducteur ohmique ? Justifier
- c) Calculer la résistance du conducteur ohmique et donner l'équation de sa caractéristique ( $U=f(I)$ ).

### Exercice n°3 :

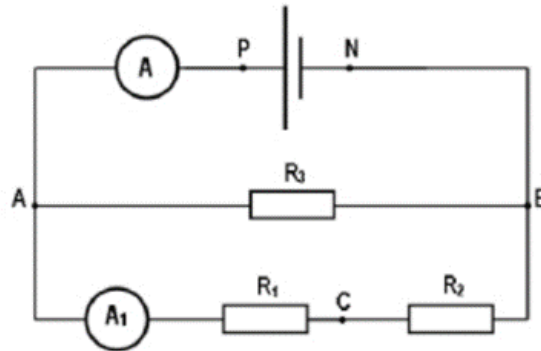
Donner l'expression littérale et calculer la résistance équivalente  $R_{eq}$  de chacun des trois schémas suivants, ainsi que leurs conductances  $G_{eq}$  :  $R_1 = 2\Omega$  ;  $R_2 = 3\Omega$  ;  $R_3 = 5\Omega$  ;  $R_4 = 1\Omega$  ;  $R_5 = 3\Omega$ .





**Exercice n°4 :**

On considère le montage de la figure ci-dessous où  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  sont trois résistors.

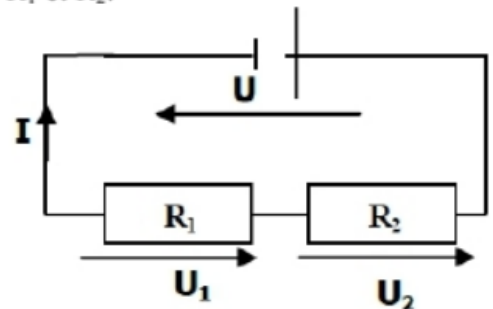


- 1) La mesure de la tension aux bornes de  $R_1$  donne  $U_1 = 5 \text{ V}$ , celle aux bornes de  $R_3$  est  $U_3 = 12 \text{ V}$ .
  - a) Représenter sur le schéma du circuit les appareils de mesures convenables permettant de mesurer les tensions  $U_1$  et  $U_3$ .
  - b) Déterminer la tension  $U_{PN}$  aux bornes du générateur et la tension  $U_2$  aux bornes de  $R_2$  ?
- 2) L'ampèremètre A indique le passage d'un courant d'intensité  $I = 0,5 \text{ A}$ , et l'ampèremètre  $A_1$  est un ampère-mètre à aiguille, il est réglé sur le calibre  $0,3 \text{ A}$ , son aiguille s'arrête indique la graduation 20 sur l'échelle 30.
  - a) Rappeler la loi des nœuds.
  - b) Déterminer les valeurs des intensités des courants  $I_1$  et  $I_3$  traversant respectivement les résistors  $R_1$  et  $R_3$ .
  - c) Déduire l'intensité du courant  $I_2$  traversant le résistor  $R_2$ .
  - d) Déterminer les valeurs des résistors  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .
- 3) Déterminer la résistance équivalente  $R_{\text{éq}}$  de l'association des résistors  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .
- 4) Calculer le rapport  $U_{PN} / I$  et le comparer avec la résistance équivalente  $R_{\text{éq}}$ . Conclure.

**Exercice n°5 :**

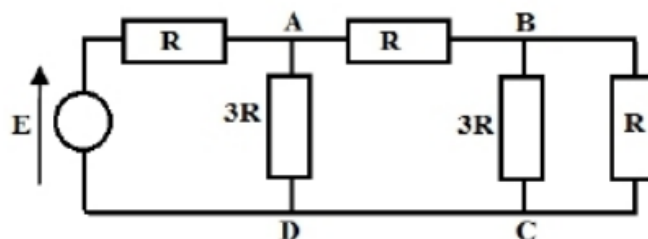
- 1) Calculez la résistance équivalente  $R_{\text{éq}}$  à  $R_1$  et  $R_2$ .
- 2) Exprimer l'intensité  $I$  du courant en fonction de  $R_{\text{éq}}$  et  $U$ , puis de  $R_1$  et  $R_2$ .
- 3) Calculer  $I$ .
- 4) Exprimer les tensions aux bornes de chaque résistance en fonction de  $U$ ,  $R_1$  et  $R_2$  et calculer  $U_1$  et  $U_2$ .

$$U=12 \text{ V} ; R_1 = 20 \Omega \text{ et } R_2 = 30 \Omega$$



**Exercice n°6 :**

En utilisant la relation du diviseur de tension, établir l'expression de  $U_{BC}$  en fonction de  $E$  et de  $R$

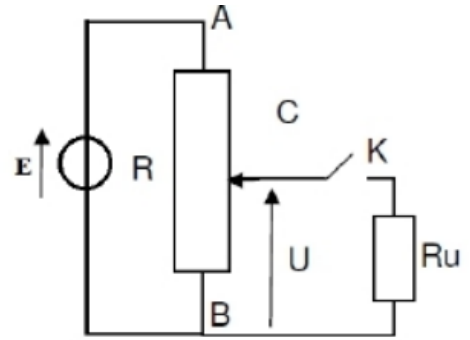




**Exercice n°7 :**

On considère le montage potentiométrique représenté.  $R$  est la résistance totale du potentiomètre,  $xR$  celle de la fraction de résistance comprise entre  $B$  et le curseur du potentiomètre.  $0 \leq x \leq 1$ .

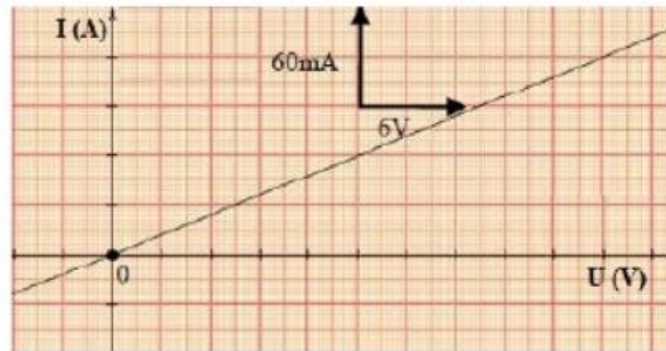
- 1) Exprimer la tension  $U$  en fonction de  $E$ ,  $x$  et  $R$  lorsque l'interrupteur  $K$  est ouvert.
- 2) Déterminer pour  $x = 0,5$  la valeur de  $U$  lorsque l'interrupteur est ouvert puis lorsqu'il est fermé.



$E = 12 \text{ V} ; R = 1 \text{ k}\Omega ; R_u = 0,5 \text{ k}\Omega$

**Exercice n°8 :**

La caractéristique tension-intensité d'un dipôle résistor est donnée par la courbe suivante :



- 1) Ce dipôle est-il symétrique ? Linéaire ? Passif ? Justifier.
- 2) Établir graphiquement la relation  $U = f(I)$  entre la tension  $U$  et l'intensité du courant  $I$ .
- 3)
  - a) Que représente le coefficient de proportionnalité entre  $U$  et  $I$  ?
  - b) Déterminer alors la valeur de la résistance  $R$  de ce résistor.
- 4) Quelle est la valeur de l'intensité  $I$  qui traverse ce résistor si la tension entre ces bornes  $U = 10 \text{ V}$  ?

**Exercice n°9 :**

Dans le circuit ci-dessous (fig. 8),  
 $R_1 = 100 \Omega$     $R_2 = 150 \Omega$     $R_3 = 140 \Omega$

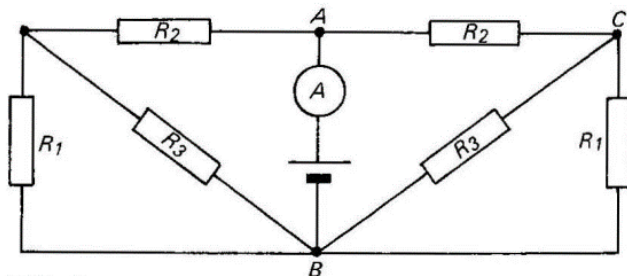


FIG. 8

- 1° Calculer la résistance équivalente à l'ensemble des résistors.
- 2° L'ampèremètre indique 40 mA; en déduire  $U_{AB}$ .
- 3° Calculer  $U_{AC}$  et  $U_{BC}$ ; en déduire les intensités des courants dans tous les résistors.

**Exercice n°10 :**

Un ampèremètre a une résistance  $r = 5 \Omega$ ; son seul calibre est 10 mA. On l'associe à trois résistors de résistance  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  comme l'indique la figure 6.

- 1° Calculer  $R_1$  pour qu'entre 0 et A, on ait un voltmètre de calibre 1 V ( $U_{OA \text{ max}} = 1 \text{ V}$ ).
- 2° Calculer  $R_2$  pour qu'entre 0 et B, on ait un voltmètre de calibre 3 V ( $U_{OB \text{ max}} = 3 \text{ V}$ ).

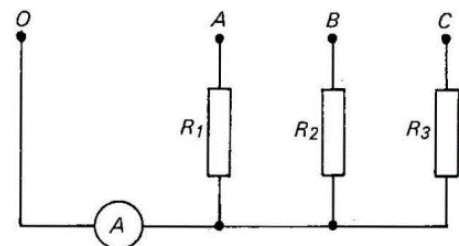


FIG. 6

- 3° Calculer  $R_3$  pour qu'entre 0 et C, on ait un voltmètre de calibre 10 V ( $U_{OC \text{ max}} = 10 \text{ V}$ ).



**Exercice n°11 :**

la caractéristique de la VDR et avec les mêmes échelles.

3° Tracer la caractéristique courant-tension de l'association (AC) pour  $i \leq 90$  mA.

4° On applique à cette association une tension  $u_{AC} = U_0 = 10$  V; quelles sont l'intensité du courant et la tension  $u_{AB} = U'_0$  aux bornes de la VDR.

5° On applique une tension variable  $u_{AC}$  entre A et C :  $u_{AC}$  varie entre  $u_1 = 9$  V et  $u_2 = 11$  V.

Entre quelles valeurs  $U'_1$  et  $U'_2$  varie la tension  $u_{AB}$ ?

Comparer  $\frac{u_2 - u_1}{U_0}$  et  $\frac{U'_2 - U'_1}{U'_0}$ .

**Conclusion :** La tension aux bornes de la VDR varie relativement moins que la tension aux bornes de l'ensemble.

Régularisation d'une tension avec une VDR (fig. 10)

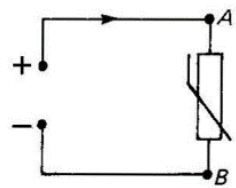


FIG. 10

On relève quelques points de fonctionnement d'une VDR (sens positif de A vers B) :

$u_{AB}$ (V)	0	1,0	3,0	4,0	5,0	6,2	7,1	7,8	8,1
$i$ (mA)	0	1,0	9,0	15	26	40	55	70	80

1° Tracer la caractéristique courant-tension de la VDR sachant que  $I_{max} = 100$  mA :

- échelle des abscisses : 1 cm pour 5 mA,
- échelle des ordonnées : 1 cm pour 0,5 V.

2° On met en série avec la VDR (AB) un résistor (BC) de résistance  $R = 100 \Omega$ . Tracer la caractéristique courant-tension de ce résistor sur la même feuille que

**Exercice n°12 :**

Un ampèremètre a une résistance  $r = 500 \Omega$ ; son seul calibre est 10 mA. On l'associe à trois résistors de résistance  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  comme l'indique la figure 7.

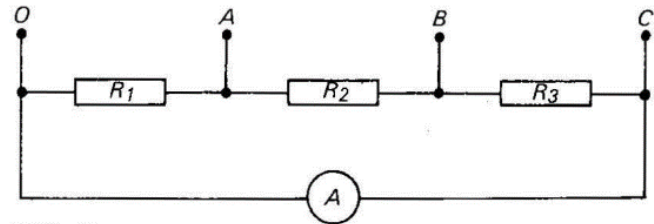


FIG. 7

1° Ce dispositif est mis en série dans un circuit entre les points O et A; soit  $I$  l'intensité du courant dans le circuit et  $i$  l'intensité du courant indiqué par l'ampèremètre. Exprimer le rapport  $\frac{I}{i}$  en fonction de

$R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $r$ .

On veut que l'aiguille de l'ampèremètre indique la dernière division de la graduation (donc  $i = 10$  mA) lorsque  $I = 10$  A. En déduire une relation entre  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  et  $r$ .

2° Mêmes questions lorsque le dispositif est branché entre O et B, avec  $I = 1$  A.

3° Mêmes questions lorsque le dispositif est branché entre O et C, avec  $I = 100$  mA.

4° Déduire des trois questions précédentes les valeurs numériques de  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .

Ce dispositif constitue un ampèremètre à trois calibres : 10 A; 1 A; 100 mA.

**Exercice n°13 :**

Un rhéostat est formé d'un fil régulièrement bobiné, de longueur  $l = 20$  m; sa résistance totale est  $r = 25 \Omega$ . On réalise avec lui le montage de la figure 5. Un résistor de résistance  $R = 20 \Omega$  est branché en dérivation entre le curseur C et l'extrémité B; entre C et B la longueur

$l'$  du fil est variable; on pose  $x = \frac{l'}{l}$ .

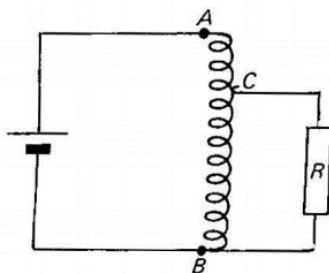


FIG. 5

1° Exprimer en fonction de  $x$  la résistance du fil entre

C et B et la résistance du fil entre A et C.

2° En déduire la résistance équivalente  $R_1$  entre C et B, puis la résistance équivalente  $R_2$  entre A et B en fonction de  $x$ .

3° Exprimer  $\frac{U_{CB}}{U_{AB}}$  en fonction de  $x$ .

Compléter le tableau ci-dessous :

$x$	0	0,1	0,2	0,5	0,8	1,0
$\frac{U_{CB}}{U_{AB}}$						

4° Représenter graphiquement les variations de  $\frac{U_{CB}}{U_{AB}}$  en fonction de  $x$ .

5°  $U_{AB} = 10$  V et  $x = 0,5$ . Calculer  $U_{CB}$ , puis l'intensité du courant dans le résistor de résistance  $R = 20 \Omega$  et l'intensité du courant débité par la pile.