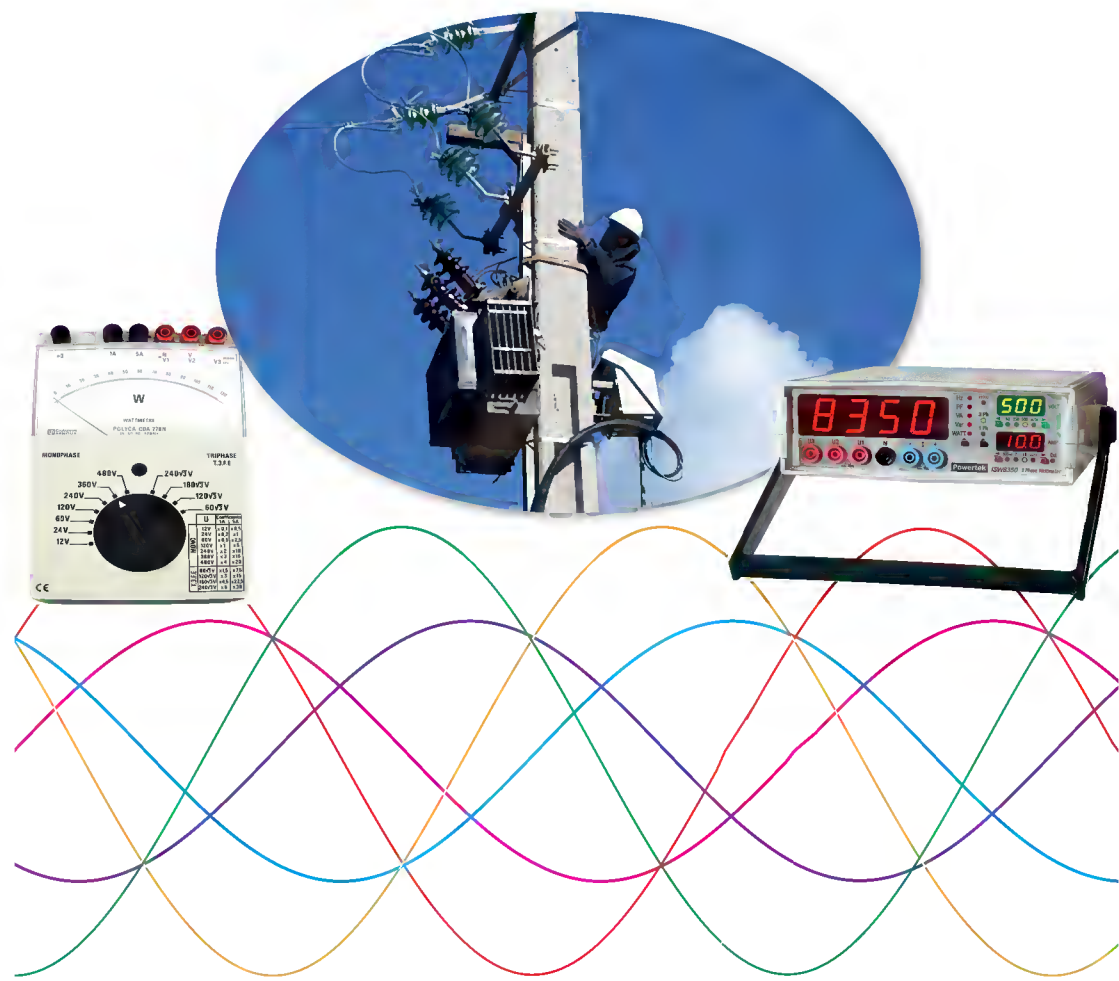


SYSTÈMES TRIPHASÉS ÉQUILIBRÉS

- ✂ **ACTIVITÉ N°1: Réseau triphasé** **157**
- ✂ **ACTIVITÉ N°2 : Récepteur triphasé équilibré** **159**
- ✂ **ACTIVITÉ N°3 : Mesure de la puissance active (méthode 1)** **161**
- ✂ **ACTIVITÉ N°4 : Mesure de la puissance active (méthode 2)** **163**



SYSTÈMES TRIPHASÉS ÉQUILIBRÉS

ACTIVITÉ N°1: Réseau triphasé

Conditions de réalisation :

Il est conseillé de travailler avec la basse tension dans le cas où le laboratoire est équipé d'un auto-transformateur triphasé.

Prendre les mesures de sécurité nécessaires si l'on travaille avec le réseau triphasé disponible au laboratoire.

1- Compléter le branchement des deux voltmètres afin de mesurer la tension entre la phase 1 et la phase 2 (U_{12}) et la tension entre la phase 3 et le neutre (V_3).

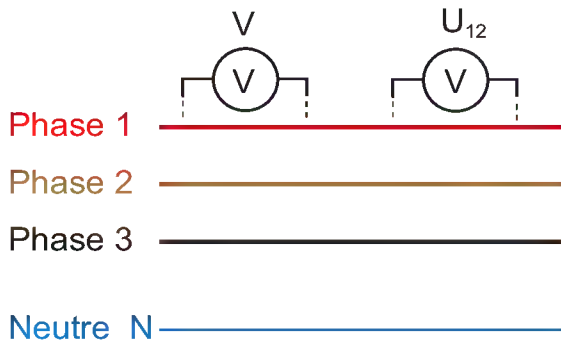


Fig. 1

2- En respectant les conditions de sécurité, mesurer les tensions entre phases et les tensions entre chaque phase et le neutre et compléter le tableau suivant :

V_1 (V)	V_2 (V)	V_3 (V)	U_{12} (V)	U_{23} (V)	U_{31} (V)
.....

3- Comparer les valeurs des tensions V_1 , V_2 et V_3 entre elles. Comparer aussi celles des tensions U_{12} , U_{23} et U_{31} entre elles. Conclure.

.....
.....

4- Calculer les rapports des tensions suivants :

$$\frac{U_{12}}{V_1} = \dots \quad \frac{U_{23}}{V_2} = \dots \quad \frac{U_{31}}{V_3} = \dots$$

5- Comparer ces trois rapports à la valeur $\sqrt{3}$. Conclure quant à la relation entre U et V.

.....
.....

SYSTÈMES TRIPHASÉS ÉQUILIBRÉS

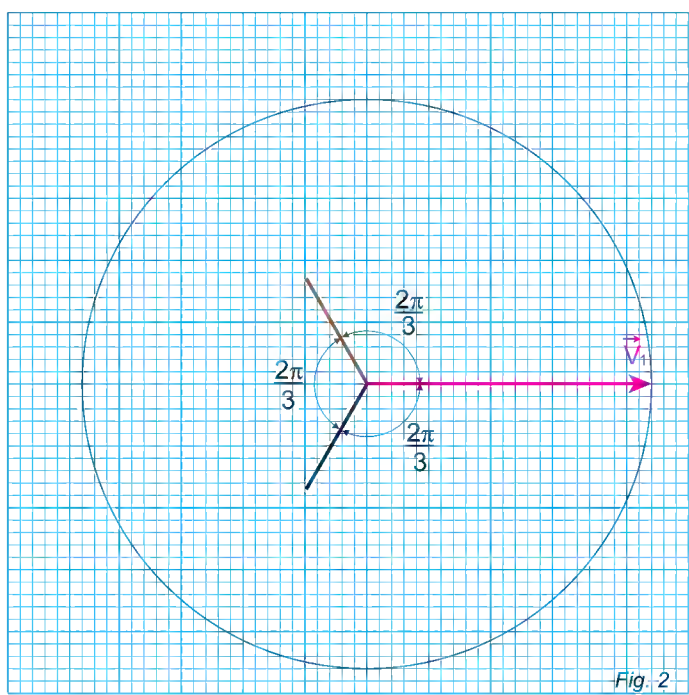
- 6- Sachant que les tensions composées d'un système triphasé équilibré sont:
- ✎ des tensions sinusoïdales et déphasées entre elles de 1/3 de période;
 - ✎ vérifient les expressions respectives suivantes:

$$v_1(t) = V_M \cdot \sin(\omega t)$$

$$v_2(t) = V_M \cdot \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$$

$$v_3(t) = V_M \cdot \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3})$$

Compléter la construction vectorielle ci-dessous en prenant comme échelle de 50 V/cm.



- 7- Montrer graphiquement sur la représentation vectorielle ci-dessus que:

$$\vec{V}_1 + \vec{V}_2 + \vec{V}_3 = \vec{0}$$

- 8- Sachant que les tensions composées d'un réseau triphasé équilibré sont:
- ✎ des tensions sinusoïdales;
 - ✎ déphasées entre elles de 1/3 de période;
 - ✎ vérifient les expressions respectives suivantes.

$$u_{12}(t) = U_M \sin(\omega t)$$

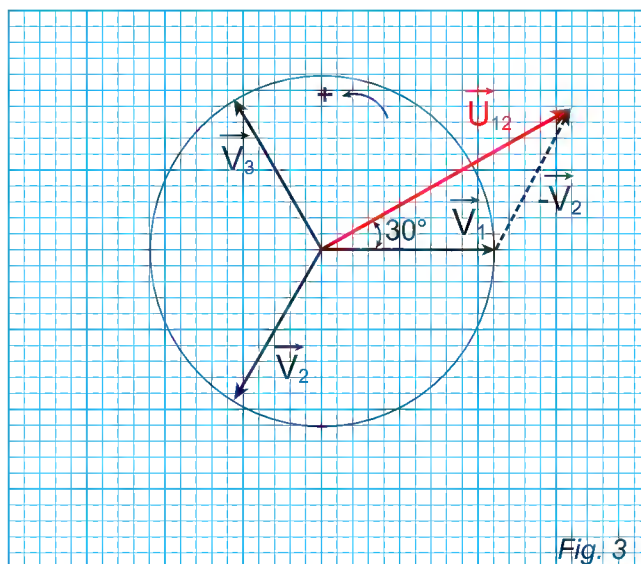
$$u_{23}(t) = U_M \cdot \sin(\omega t - \frac{2\pi}{3})$$

$$u_{31}(t) = U_M \cdot \sin(\omega t - \frac{4\pi}{3})$$

$u_{12} = v_1 - v_2$	\Rightarrow	$\vec{U}_{12} = \vec{V}_1 - \vec{V}_2$
$u_{23} = v_2 - v_3$	\Rightarrow	$\vec{U}_{23} = \vec{V}_2 - \vec{V}_3$
$u_{31} = v_3 - v_1$	\Rightarrow	$\vec{U}_{31} = \vec{V}_3 - \vec{V}_1$
Equations instantanées		Equations vectorielles

SYSTÈMES TRIPHASÉS ÉQUILIBRÉS

Compléter ci-dessous la construction vectorielle des tensions composées :



9- Montrer graphiquement sur la représentation vectorielle ci-dessus que:

$$\vec{U}_{12} + \vec{U}_{23} + \vec{U}_{31} = \vec{0} \quad \text{et que} \quad U = V \cdot \sqrt{3}$$

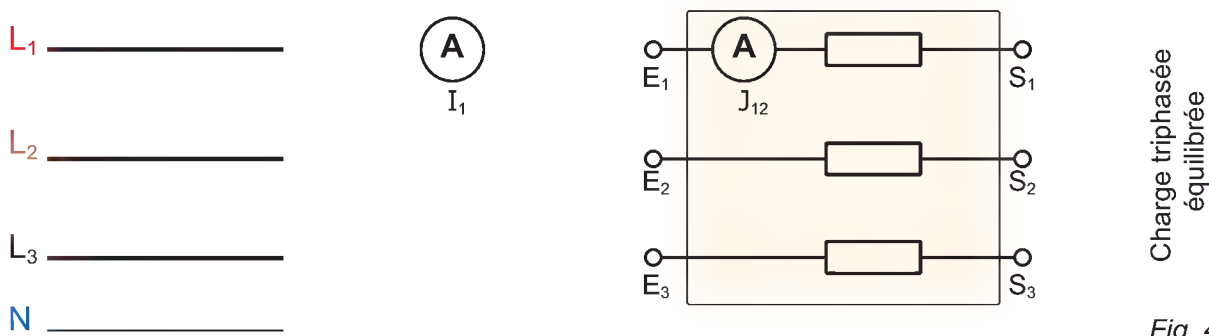
ACTIVITÉ N°2 : Récepteur triphasé équilibré

Conditions de réalisation :

- ✎ Les six extrémités des dipôles du récepteur triphasé doivent être accessibles.
- ✎ Prévoir deux bornes pour brancher un ampèremètre en série avec un dipôle du récepteur.

1- Cas du couplage étoile de la charge triphasée

Compléter le schéma de montage ci-dessous qui permet le couplage en étoile de la charge triphasée et la mesure du courant de ligne ainsi que le courant dans un dipôle de la charge.



Charge triphasée équilibrée

Fig. 4

a- En respectant les conditions de sécurité, brancher la charge triphasée au réseau conformément au montage de la question 1. Mettre sous tension et relever les valeurs du courant de ligne ainsi que celle du courant dans un dipôle de la charge triphasée.

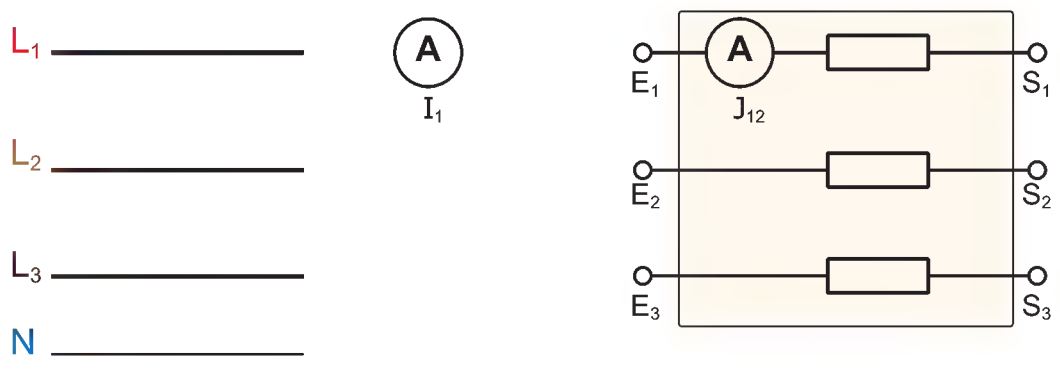
$I_1 = \dots\dots\dots$; $J_{12} = \dots\dots\dots$

b- Déduire la relation entre I et J .

.....

2- Cas du couplage triangle de la charge triphasée :

a- Compléter le schéma de montage ci-dessous qui permet le couplage en triangle de la charge triphasée et la mesure du courant de ligne ainsi que le courant dans un dipôle de la charge.



Charge triphasée équilibrée

Fig. 5

b- En respectant les conditions de sécurité, brancher la charge triphasée au réseau conformément au montage de la question 2. Mettre sous tension et relever les valeurs du courant de ligne ainsi que celle du courant dans un dipôle de la charge triphasée.

$I_1 = \dots\dots\dots$; $J_{12} = \dots\dots\dots$

c- Calculer le rapport des courants I_1 et J_{12}

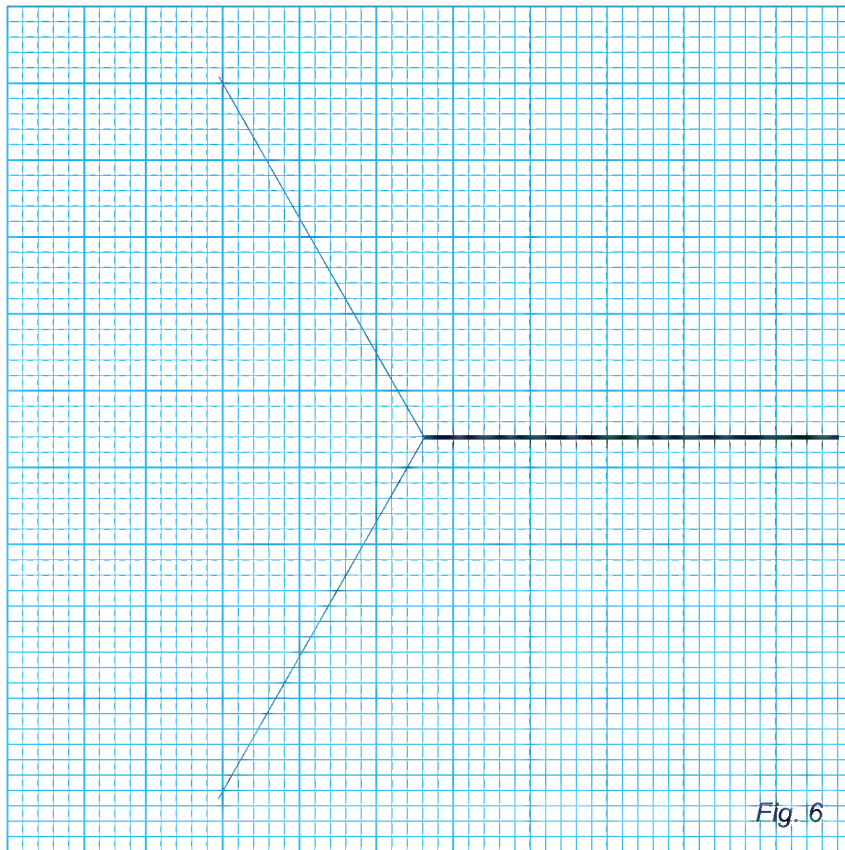
.....

d- Comparer la valeur du rapport trouvée à la valeur $\sqrt{3}$. Conclure quant à la relation entre I et J .

.....

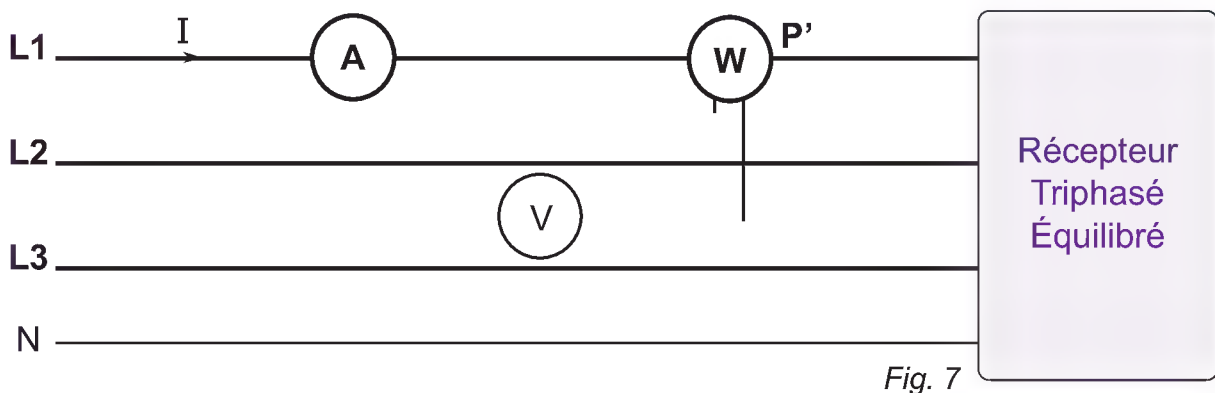
SYSTÈMES TRIPHASÉS ÉQUILIBRÉS

e- Représenter, à une échelle convenable, les vecteurs des courants de lignes et vérifier la relation trouvée à la question d.



ACTIVITÉ N°3 : Mesure de la puissance active (méthode 1)

1- Compléter le branchement du wattmètre et du voltmètre sur le schéma de montage suivant :



2- Brancher la charge au réseau, mettre sous tension et mesurer le courant I , la tension U et la puissance P' :

$I = \dots\dots\dots$;

$U = \dots\dots\dots$;

$P' = \dots\dots\dots$

3- Calculer la valeur de la puissance active totale absorbée par la charge triphasée.

$P = \dots\dots\dots$

4- Déterminer la valeur du facteur de puissance $\cos\varphi$. En déduire l'angle de déphasage « φ ».

$\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

5- Déterminer la valeur de la puissance réactive « Q ».

$\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

6- Déterminer la valeur de la puissance apparente « S ».

$\dots\dots\dots$
 $\dots\dots\dots$

7- Représenter, à une échelle convenable, le triangle des puissances.

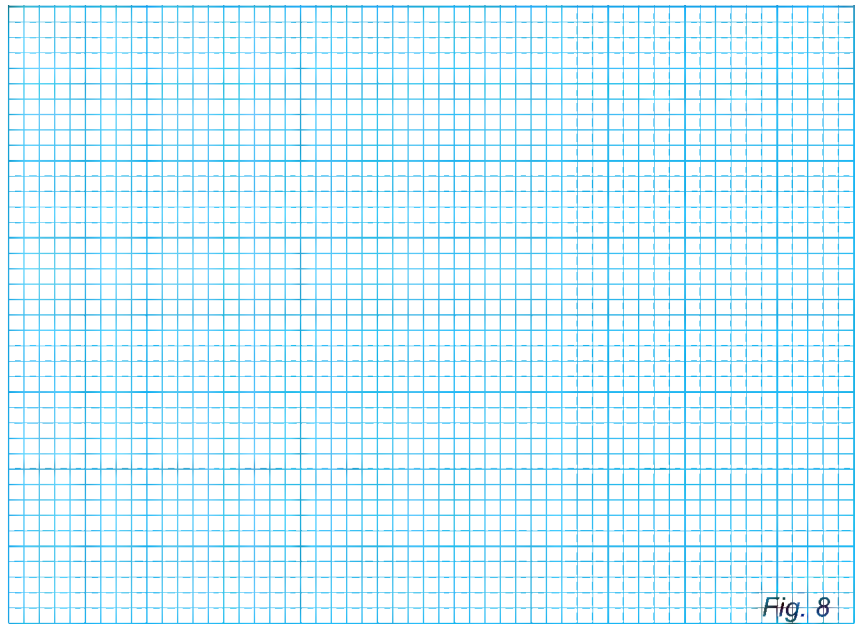


Fig. 8

ACTIVITÉ N°4 : Mesure de la puissance active (méthode 2)

1- Compléter le branchement des deux wattmètres et du voltmètre sur le schéma de montage suivant :

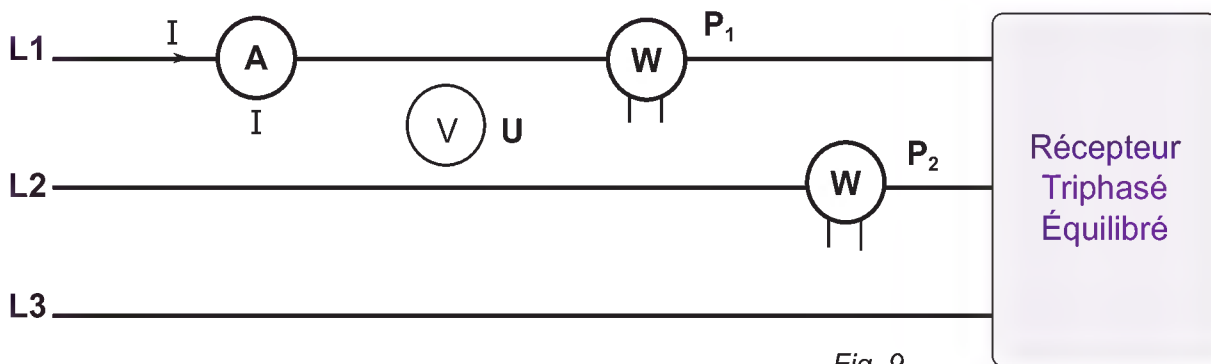


Fig. 9

2- Brancher la charge au réseau, mettre sous tension et mesurer le courant «I», la tension «U», la puissance «P1» et la puissance «P2».

I (A)	U (V)	P ₁ (W)	P ₂ (W)
.....

3- Déterminer la valeur de la puissance active absorbée par la charge triphasée.

P =

4- Déterminer la valeur de la puissance réactive «Q».

.....

5- Déterminer la valeur de la puissance apparente «S»

.....

6- Représenter, à une échelle convenable, le triangle de puissances.

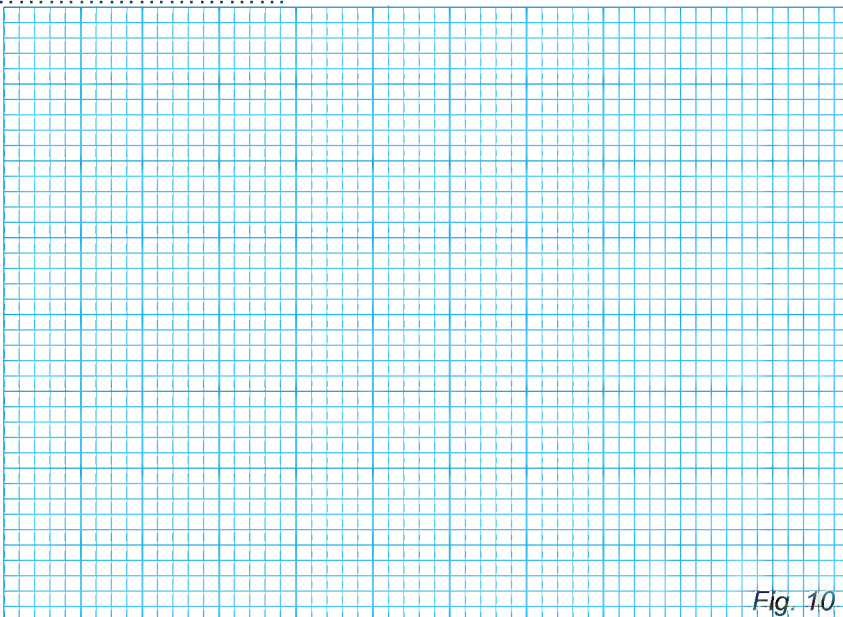


Fig. 10