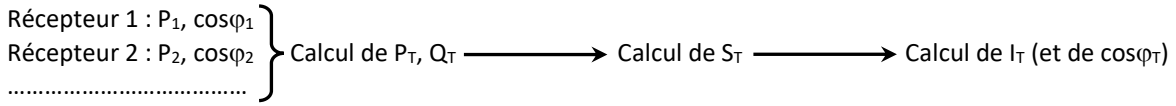
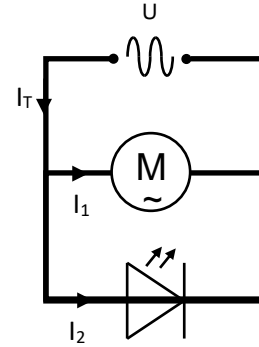


On a vu lors des séances précédentes qu'il est possible d'obtenir l'intensité totale I_T d'une installation électrique à partir de son bilan des puissances :



Une ligne électrique 230 V alimente un moteur ($P_1 = 0.75 \text{ kW}, \cos\varphi_1 = 0,86$) et un groupe d'éclairage à leds ($P_2 = 200 \text{ W}, \cos\varphi_2 = 0,3$).



Problématique : Comment obtenir I_T sans le bilan des puissances ?

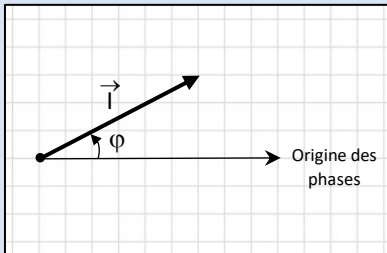
A. Associer l'intensité à un vecteur

- Calculer les intensités efficaces I_1 et I_2 consommées par les récepteurs.

.....

.....

Un courant électrique peut être représenté par une « flèche » nommée **vecteur**.



- La longueur du vecteur \vec{I} est proportionnelle à l'intensité ;
- L'angle qu'il forme avec l'horizontale est égal à sa phase à l'origine φ .

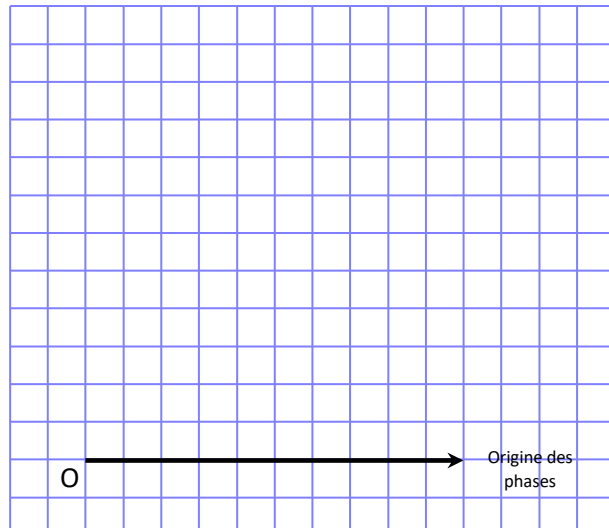
- Avec la calculatrice en mode degré, déterminer les phases à l'origine φ_1 et φ_2 .

.....

.....

- Construire les vecteurs \vec{I}_1 et \vec{I}_2 à partir du point O.

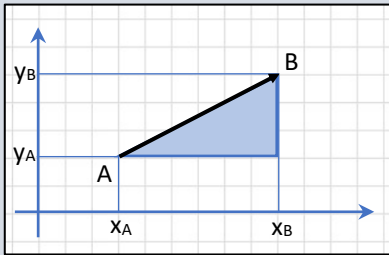
Échelle : 0,5 A/cm.



B. Les vecteurs en mathématiques

Un vecteur est défini par deux points d'un repère, généralement orthonormé.

On peut, grâce aux coordonnées de ces points, déterminer celles du vecteur correspondant ainsi que sa norme, c'est-à-dire sa « longueur » :

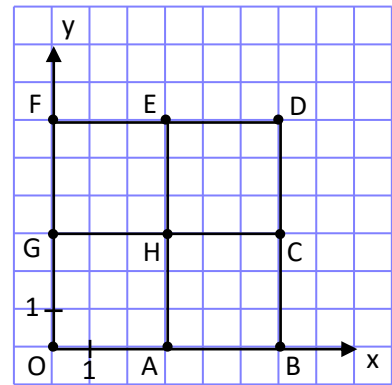


- Le vecteur \overrightarrow{AB} a pour origine A et pour extrémité B.
- Pour ses coordonnées, on écrit : $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$
- Sa norme est donnée par le théorème de Pythagore :

$$\|\overrightarrow{AB}\| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

1. Donner les coordonnées des points O à H dans le repère (xOy).

O		D		H	
A		E			
B		F			
C		G			



2. Calculer les coordonnées de \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{GH} et \overrightarrow{DE} puis tracer ces vecteurs sur le graphique.

.....

.....

.....

3. Expliquer pourquoi $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{GH}$. Donner s'ils existent d'autres vecteurs égaux à \overrightarrow{AB} .

.....

.....

4. Expliquer ce que signifie le signe - de l'égalité $\overrightarrow{DE} = -\overrightarrow{AB}$.

.....

.....

5. Calculer les coordonnées de \overrightarrow{AC} puis sans autre calcul, en déduire celles de \overrightarrow{EG} .

.....

.....

6. Justifier par un calcul que $\overrightarrow{FF} = \vec{0}$ (vecteur nul).

.....

7. Montrer par un calcul que $\overrightarrow{BF} = 2 \overrightarrow{BH}$.

.....

8. Calculer la somme $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CG}$ puis la comparer à \overrightarrow{AG} .

.....

.....

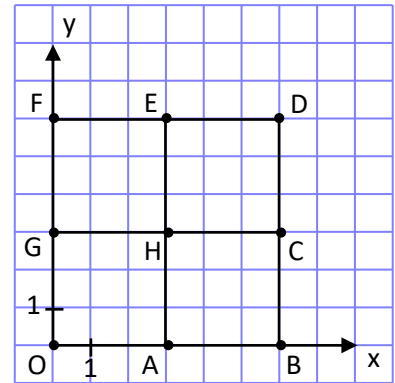
9. Représenter \overrightarrow{AC} , \overrightarrow{CG} et \overrightarrow{AG} sur le repère (xOy) puis en déduire comment obtenir graphiquement la somme de deux vecteurs.

.....

.....

10. Construire la somme $\overrightarrow{DF} + \overrightarrow{FH}$ puis citer un vecteur égal à cette somme.

.....



11. Sans aucun calcul, déterminer la somme $\overrightarrow{FD} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AF}$. Expliquer pourquoi on obtient un tel résultat.

.....

.....

1. Calculer $\|\overrightarrow{OA}\|$ et $\|\overrightarrow{AD}\|$.

.....

.....

2. Les coordonnées des points nous renseignent sur leur position dans un repère. Dire, en justifiant par un exemple, si c'est le cas pour les vecteurs. En déduire, en utilisant la trigonométrie, les coordonnées des vecteurs \vec{l}_1 et \vec{l}_2 .

.....

.....

.....

.....

.....

C. Retour à la problématique

Les intensités, comme les tensions, sont des grandeurs vectorielles. Ainsi la loi de nœuds s'écrit :

$$\vec{I} = \sum_{i=1}^n \vec{l}_i = \vec{l}_1 + \vec{l}_2 + \dots + \vec{l}_n$$

1. Écrire la loi des nœuds du circuit de la page 1 en notation vectorielle.

.....

2. Proposer un protocole permettant de déterminer graphiquement I_T et $\cos\varphi_T$.

.....

.....

.....

3. Réaliser ce protocole puis indiquer ci-dessous les résultats obtenus.

.....

.....

4. Retrouver algébriquement, à l'aide de la trigonométrie, la valeur de I_T et celle de $\cos\varphi_T$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....