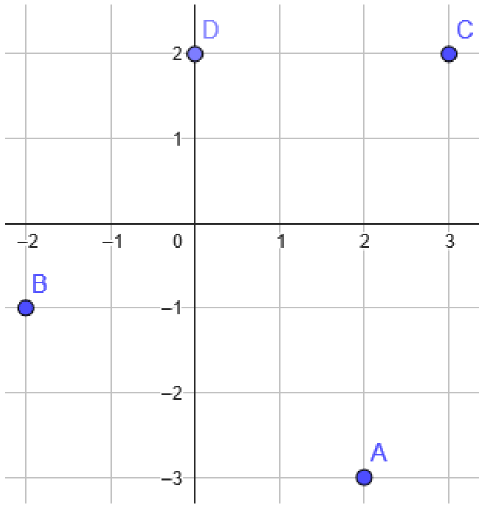
Vecteurs - 1



A. Lire un point graphiquement.

Méthode. Pour lire graphiquement un point A dans un repère :

- On repère sur l'*axe horizontal* le nombre correspondant à la *première coordonnée* de A appelée **abscisse** et notée x.
- On repère sur l'*axe vertical* le nombre correspondant à la *deuxième coordonnée* de A appelée **ordonnée** et notée y.
- On écrit : $A = (x\,;y)$

Exercice A1. Sur le repère ci-contre, on lit :

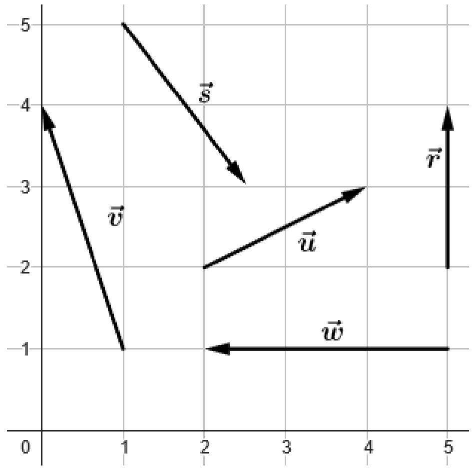
$A =$ $B =$

$C =$ $D =$

B. Lire un vecteur graphiquement.

Définition. Le **vecteur** du plan $\binom{x}{y}$ représente un déplacement horizontal de x unités et vertical de y unités.

- On représente un vecteur par une flèche.
- En maths, le mot **translation** signifie déplacement.



Exemples.

Le vecteur $\vec{u} = \binom{2}{1}$ représente la translation de 2 pas à droite et 1 pas en haut.

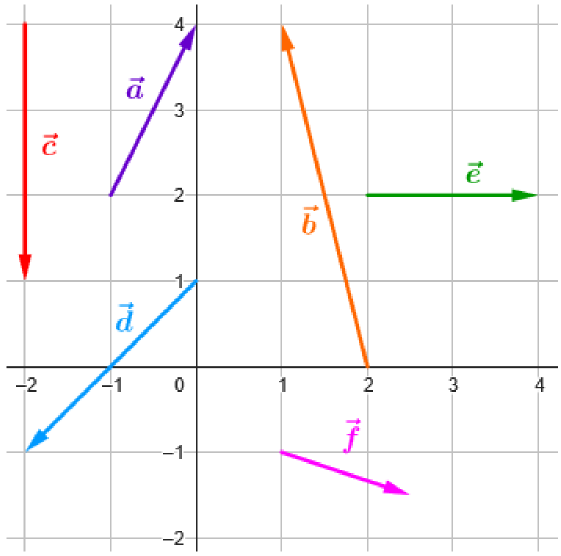
$\vec{v} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$ $\vec{w} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$

$\vec{s} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$ $\vec{r} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$

Méthode. Pour lire graphiquement un vecteur $\vec{u}$ dans un repère :

- On mesure l'étendue horizontale x de la flèche, positive si la flèche pointe vers la droite, négative si vers la gauche.
- On mesure l'étendue verticale y de la flèche, positive si la flèche pointe vers le haut, négative si vers le bas.
- On écrit : $\vec{u} = \binom{x}{y}$

Exercice B1. Lire graphiquement les vecteurs suivants



$\vec{a} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$ $\vec{b} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$

$\vec{c} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$ $\vec{d} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$

$\vec{e} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$ $\vec{f} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$

Définition. Le **vecteur nul** noté $\vec{\mathbf{0}}$ est défini par $\vec{\mathbf{0}} = \binom{0}{0}$

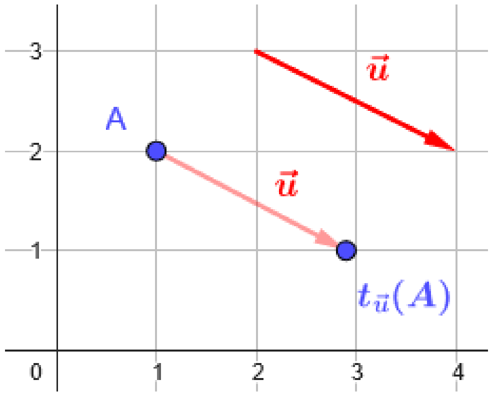
- Le vecteur nul représente l'absence de déplacement. C'est une flèche de longueur 0 que l'on ne dessine pas.

C. Trouver l'image d'un point par la translation associée à un vecteur.

Définition. Soit $A = (x_A; y_A)$ un *point*. Soit $\vec{u} = \begin{pmatrix} x_{\vec{u}} \\ y_{\vec{u}} \end{pmatrix}$ un *vecteur*.

• On définit *le point* $\boldsymbol{t_{\vec{u}}(A)} = (x_A + x_{\vec{u}}\,; y_A + y_{\vec{u}})$

• Le point noté $\boldsymbol{t_{\vec{u}}(A)}$ est l'**image du point A par la translation de vecteur $\vec{u}$**.



i. Graphiquement :

Méthode. Pour trouver $t_{\vec{u}}(A)$ graphiquement :

• On peut dessiner une copie de la flèche $\vec{u}$ *partant du point A*

• On place le point $t_{\vec{u}}(A)$ à la pointe de la flèche copiée.

ii. Par le calcul :

On utilise la formule $\boxed{t_{\vec{u}}(A) = (x_A + x_{\vec{u}}\,; y_A + y_{\vec{u}})}$

Exemple. Calculer l'image du point $A = (1; 2)$ par la translation de vecteur $\vec{u} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$

$t_{\vec{u}}(A) =$

Exercice C1. Sachant $A = (-3; 2)$, $B = (-2; -1)$, $\vec{u} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

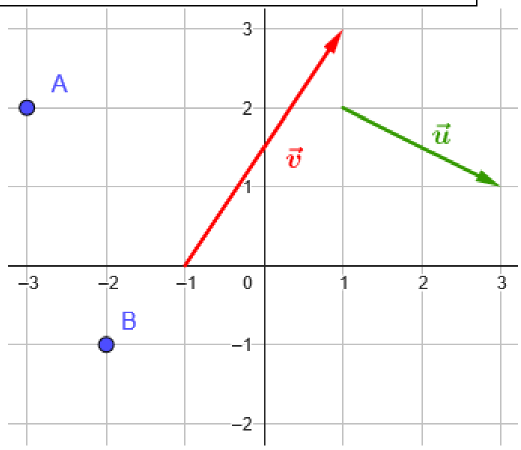
Déterminer :

$t_{\vec{u}}(A) =$

$t_{\vec{u}}(B) =$

$t_{\vec{v}}(A) =$

$t_{\vec{v}}(B) =$



Remarques.

• Deux vecteurs sont identiques s'ils ont même direction, même sens, même longueur.

• La position d'un vecteur n'a pas d'importance.

Vecteurs - 3

D. Additionner des vecteurs.

i. Par le calcul :

Définition. Pour tous $\vec{u} = \binom{x}{y}$ et $\vec{v} = \binom{x'}{y'}$, $\quad \vec{\boldsymbol{u}} + \vec{\boldsymbol{v}} = \binom{x}{y} + \binom{x'}{y'} = \binom{x + x'}{y + y'}$

Exemple. Calculer $\binom{2}{-5} + \binom{-1}{4}$ $\quad \binom{2}{-5} + \binom{-1}{4} = \binom{2 + -1}{-5 + 4} = \binom{1}{-1}$

Exercice D1. Calculer :

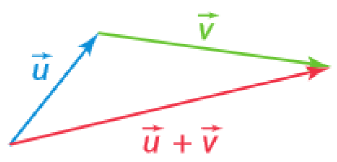
$\vec{u} = \binom{12}{-4} + \binom{2}{-1} =$ $\qquad \vec{v} = \binom{-10}{-8} + \binom{4}{9} =$

$\vec{w} = \binom{1}{-3} + \binom{-2}{5} + \binom{-10}{3} =$

ii. Additionner des vecteurs graphiquement :

Méthode. Pour additionner des vecteurs graphiquement :

- On place les flèches les unes à la suite des autres.
- On crée une nouvelle flèche qui :
  - part du début de la première flèche
  - arrive sur la pointe de la dernière flèche.



Remarque. Additionner des vecteurs, c'est appliquer des translations successivement car $t_{\vec{u}+\vec{v}}(A) = t_{\vec{v}}\big(t_{\vec{u}}(A)\big)$

Exercice D2.

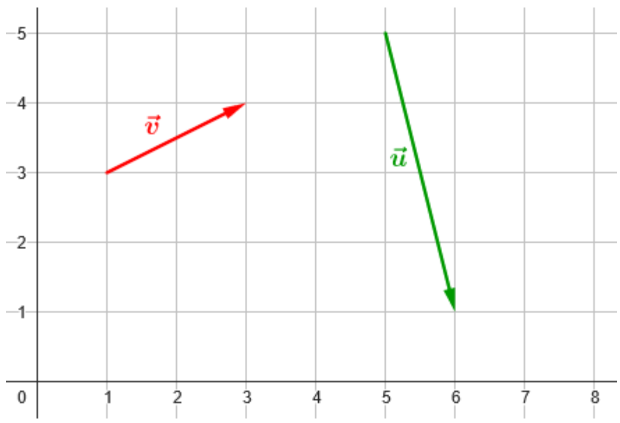
1) Tracer $\vec{u} + \vec{v}$ puis lire ses coordonnées :

$\vec{u} + \vec{v} = \Big(\quad \Big)$

2) Tracer $\vec{v} + \vec{u}$ puis lire ses coordonnées :

$\vec{v} + \vec{u} = \Big(\quad \Big)$

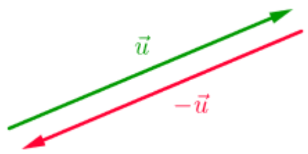
3) Que remarque-t-on ?



E. Calculer l'opposé d'un vecteur.

Définition. Pour tout $\vec{u} = \binom{x}{y}$, $\quad -\vec{\boldsymbol{u}} = -\binom{x}{y} = \binom{-x}{-y}$.

Le vecteur **opposé** a la même longueur mais son sens est inversé.



Exemples. $-\binom{1}{-1} = \binom{-1}{1}$ $\qquad -\binom{-5}{8} =$

F. <u>Soustraire des vecteurs.</u>

i. Par le calcul :

Définition. Pour tous $\vec{u} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$, $\qquad \boldsymbol{\vec{u} - \vec{v}} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x - x' \\ y - y' \end{pmatrix}$

$\vec{u} - \vec{v} = \vec{u} + (-\vec{v})$ donc soustraire un vecteur, c'est additionner son opposé.

Exemples. Calculer $\begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$ $\qquad \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 - -1 \\ -5 - 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -9 \end{pmatrix}$

Exercice F1. Calculer :

$\vec{u} = \begin{pmatrix} 12 \\ -4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} =$ $\qquad \vec{v} = \begin{pmatrix} -10 \\ -8 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 4 \\ 9 \end{pmatrix} =$

$\vec{w} = \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -2 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -10 \\ 3 \end{pmatrix} =$

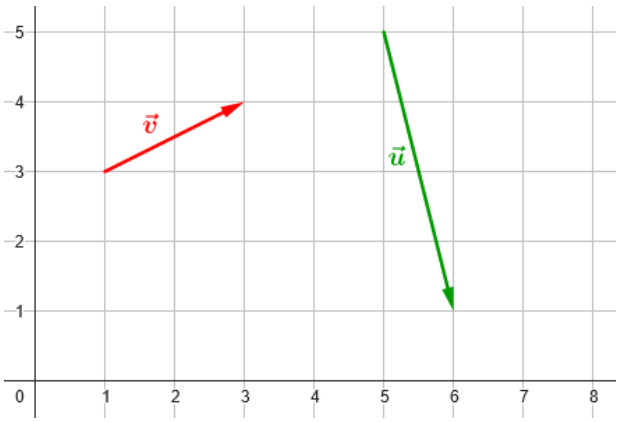
ii. Graphiquement :

Méthode. Pour soustraire *deux* vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ graphiquement :
- On représente l'opposé $-\vec{v}$ du vecteur $\vec{v}$.
- On additionne graphiquement $\vec{u}$ et $-\vec{v}$

Exemple.

1) Tracer $\vec{u} - \vec{v}$ puis lire graphiquement ses coordonnées :

$\vec{u} - \vec{v} = \begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix}$



G. <u>Multiplier un vecteur par un *nombre*.</u>

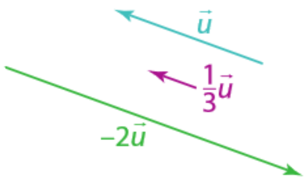
i. Par le calcul :

Définition. Pour tout $\vec{u} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ et tout nombre réel k, $\qquad \boldsymbol{k\,\vec{u}} = k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} kx \\ ky \end{pmatrix}$

Exemples. $3\begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix} =$ $\qquad -4\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix} =$

ii. Graphiquement :

Propriété.
- Multiplier un vecteur par $k \geq 0$, c'est multiplier sa longueur par k sans changer de sens.
- Multiplier un vecteur par $k < 0$, c'est multiplier sa longueur par $|k|$ et inverser son sens.

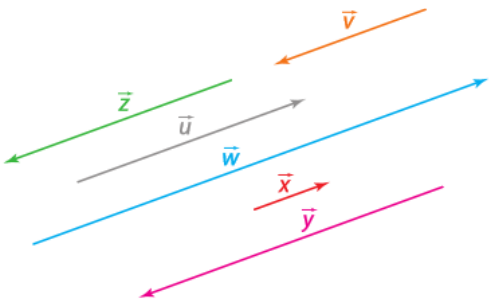


Exercice G1. Attribuer à chaque vecteur son représentant tracé ci-contre

$\frac{1}{3}\vec{u} =$ $\qquad -\vec{u} =$

$2\vec{u} =$ $\qquad -\frac{2}{3}\vec{u} =$

$-\frac{4}{3}\vec{u} =$



Vecteurs - 5

H. Faire des calculs avec des vecteurs.

Exercice H1. Soit $\vec{u} = \begin{pmatrix} -6 \\ 3 \end{pmatrix}$; $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ -5 \end{pmatrix}$ et $\vec{w} = \begin{pmatrix} -4 \\ -2 \end{pmatrix}$

$\vec{u} + \vec{v} =$

$-7\vec{u} =$

$\vec{u} - \vec{w} =$

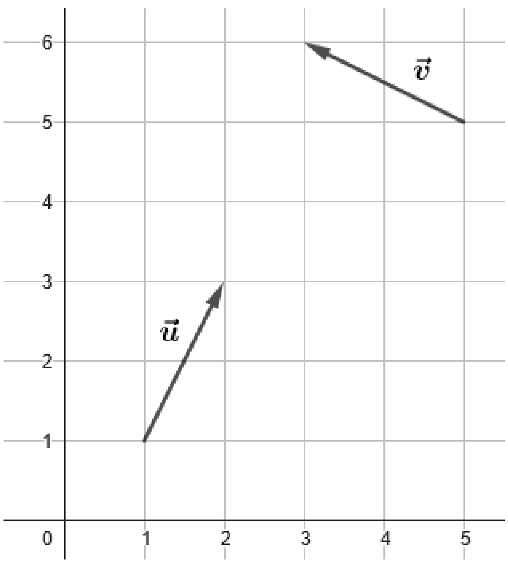
$3\vec{u} + 5\vec{v} =$

$2\vec{u} - 6\vec{w} =$

$\frac{2}{3}\vec{u} + \frac{3}{2}\vec{w} =$

$-5\vec{w} + 3\vec{u} - 2\vec{v} =$

Exercice H2.
1) Représenter $\vec{a} = \vec{u} + \vec{v}$
2) Représenter $\vec{b} = \vec{u} - \vec{v}$
3) Représenter $\vec{c} = \vec{v} - \vec{u}$
4) Représenter $\vec{d} = -2\vec{v}$



Exercice H3.
1) Représenter $\vec{a} = \vec{u} + \vec{v}$
2) Représenter $\vec{b} = \vec{v} + \vec{u}$
3) Représenter $\vec{c} = \vec{u} - \vec{v}$
4) Représenter $\vec{d} = 2\vec{u}$