Chapitre 12 – Vecteurs

Table des matières

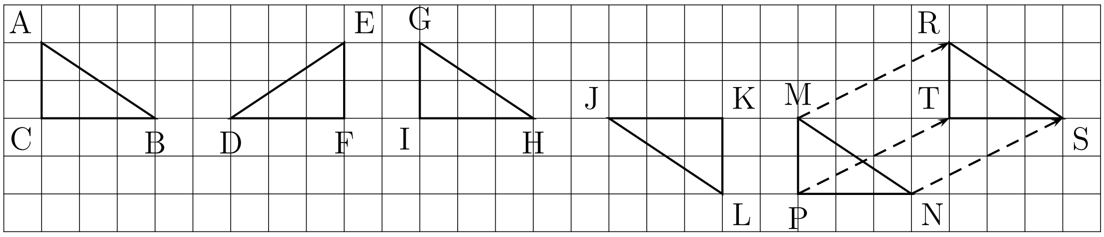
I Exercices

Translation et vecteurs

1

1. Le triangle DEF est l'image du triangle ABC par une transformation. Laquelle ?
2. Le triangle JKL est l'image du triangle GIH par une transformation. Laquelle ?

Le triangle RST est l'image du triangle MNP par une transformation qui s'appelle une **translation**.
On dit que cette translation est celle qui transforme le point M en le point R.
On dit aussi que cette translation est la translation de vecteur $\overrightarrow{MR}$



2

1. Figure 1 : on translate le triangle ABC de façon à amener le point A sur le point D. Tracer DEF l'image du triangle ABC par cette translation.
2. Figure 2 : tracer le triangle DEF, image du triangle ABC par la translation de vecteur $\overrightarrow{GH}$.

Figure 1

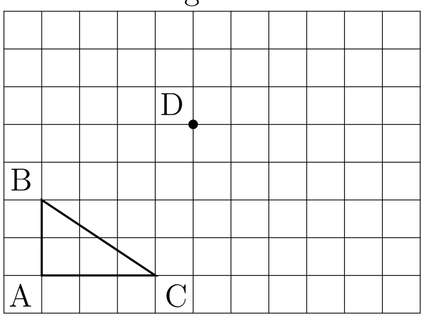
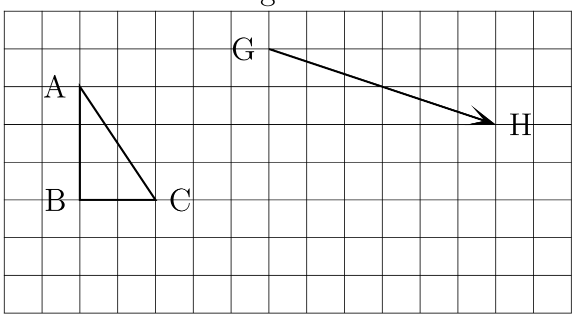
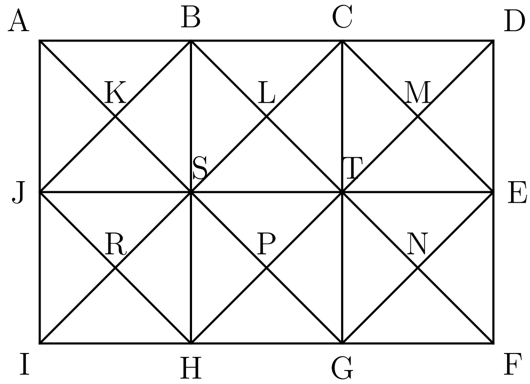


Figure 2



3

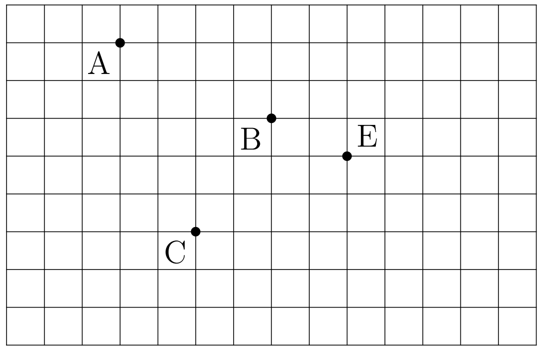
1. Quelle est l'image du triangle AJS par la translation qui transforme A en T ? ....
2. Quelle est l'image du triangle STG par la translation de vecteur $\overrightarrow{JB}$? ....
3. Quelle est l'image du rectangle BDES par la translation qui transforme B en J ? ....
4. Quelle est l'image du triangle TNG par la translation de vecteur $\overrightarrow{SB}$ ....



Égalité de deux vecteurs

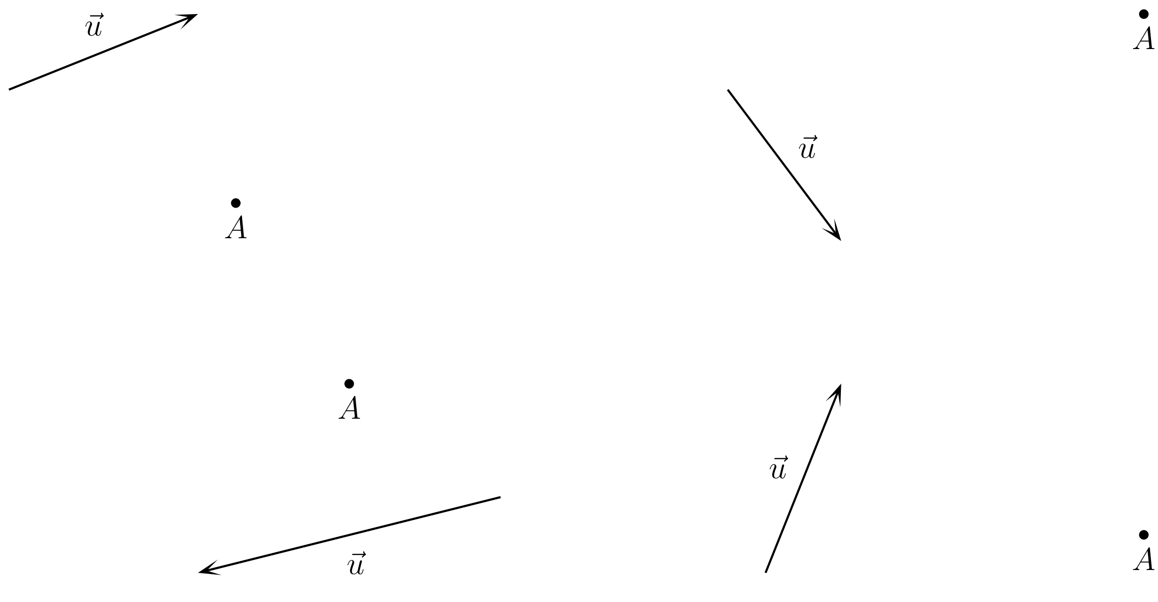
4

1. Tracer le point D image du point C par la translation qui transforme A en B.
2. Quelle est la nature du quadrilatère ABDC (le tracer) ?
3. Que sait-on alors pour les segments [AD] et [BC] ?
4. Tracer le point F image du point E par la même translation.
5. Que constate-t-on pour le milieu du segment [AF] et le milieu du segment [BE] ?



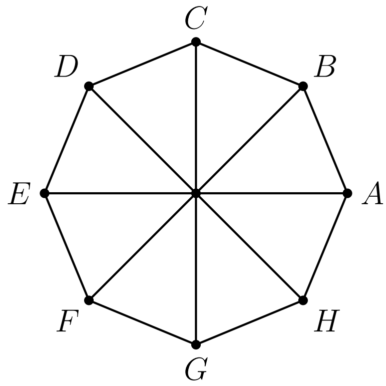
5

Construire chaque fois, à la règle et au compas, le point B tel que $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$.



6

$ABCDEFGH$ est un octogone régulier de centre O.
Compléter le tableau suivant par oui ou par non.



Les vecteurs	$\overrightarrow{GH}$ et $\overrightarrow{BC}$	$\overrightarrow{AE}$ et $\overrightarrow{BD}$	$\overrightarrow{FD}$ et $\overrightarrow{HB}$	$\overrightarrow{AH}$ et $\overrightarrow{ED}$
ont la même direction (sont « parallèles »)				
ont le même sens				
ont la même longueur				
sont égaux				

7

On utilise la figure de l'exercice sur fiche n° 6

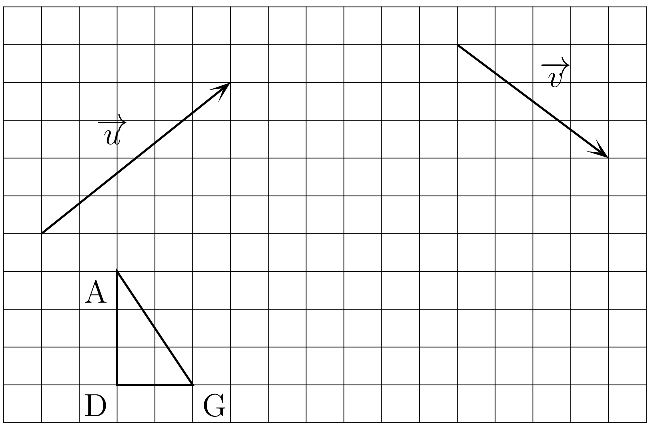
Indiquer chaque fois si l'affirmation est vraie ou fausse.

(1) $\overrightarrow{GH}$ et $\overrightarrow{OB}$ sont égaux ....
(2) $\overrightarrow{GF}$ et $\overrightarrow{OE}$ sont opposés ....
(3) $\overrightarrow{FE}$ et $\overrightarrow{BA}$ sont opposés ....
(4) $\overrightarrow{AF}$ et $\overrightarrow{DC}$ sont de sens opposés ....

Somme de vecteurs

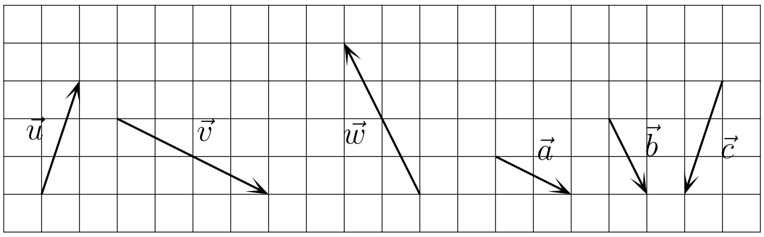
8

1. L'image du triangle ADG par la translation de vecteur $\overrightarrow{u}$ est le triangle BEH. Le tracer
2. L'image du triangle BEH par la translation de vecteur $\overrightarrow{v}$ est le triangle CFI. Le tracer.
3. Tracer le vecteur $\overrightarrow{w}$ de la translation qui transforme directement ADG en CFI. Ce vecteur $\overrightarrow{w}$ est la somme des vecteurs $\overrightarrow{u}$ et $\overrightarrow{v}$. $\boxed{\overrightarrow{w} = \overrightarrow{u} + \overrightarrow{v}}$
4. Tracer les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{BC}$. On constate alors ce qu'on appelle la *relation de Chasles* : $\boxed{\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}}$



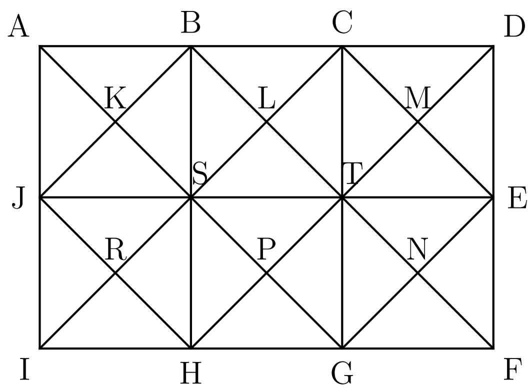
9

1. Placer un point sur le quadrillage de son cahier, et à partir de ce point , construire la somme $\vec{u} + \vec{v}$.
2. Même consigne, avec un nouveau point chaque fois, pour les sommes $\vec{v} + \vec{w}$ $\quad \vec{u} + \vec{w}$ $\quad \vec{v} + \vec{a}$ $\quad \vec{w} + \vec{b}$ $\quad \vec{u} + \vec{c}$



10

1. Compléter : $\overrightarrow{JB} + \overrightarrow{BH} = \dots$
   $\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{CE} = \dots$ $\qquad \overrightarrow{FH} + \overrightarrow{HT} = \dots$
2. Compléter :
   (a) $\overrightarrow{HS} + \overrightarrow{GE} = \overrightarrow{HS} + \overrightarrow{S\dots} = \overrightarrow{H\dots}$
   (b) $\overrightarrow{DC} + \overrightarrow{BS} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{C\dots} = \overrightarrow{D\dots}$
   (c) $\overrightarrow{JS} + \overrightarrow{JB} = \overrightarrow{JS} + \overrightarrow{S\dots} = \overrightarrow{J\dots}$
   (d) $\overrightarrow{FG} + \overrightarrow{FB} = \overrightarrow{FG} + \overrightarrow{G\dots} = \overrightarrow{F\dots}$

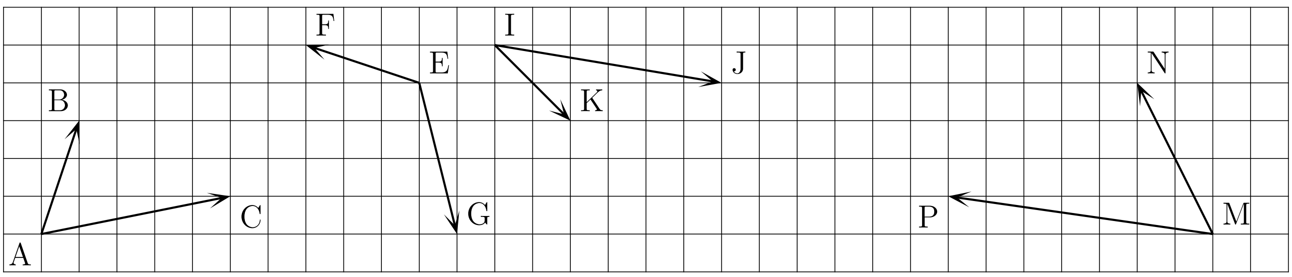


11

1. Tracer un parallélogramme ABCD.
2. Compléter : $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{B\dots} = \overrightarrow{A\dots}$
   Cette construction est une deuxième méthode de construction de la somme de deux vecteurs, c'est la *construction du parallélogramme*.

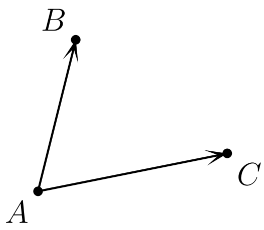
12

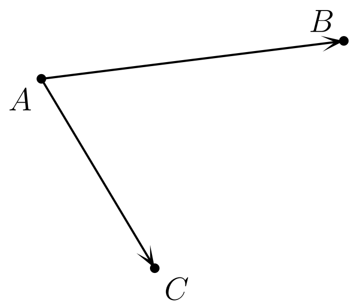
1. Construire le point D tel que $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AD}$ en utilisant la construction du parallélogramme.
2. Même consigne pour les points H, L, R tels que
   $\overrightarrow{EF} + \overrightarrow{EG} = \overrightarrow{EH}$ $\qquad \overrightarrow{IJ} + \overrightarrow{IK} = \overrightarrow{IL}$ $\qquad \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{MP} = \overrightarrow{MR}$

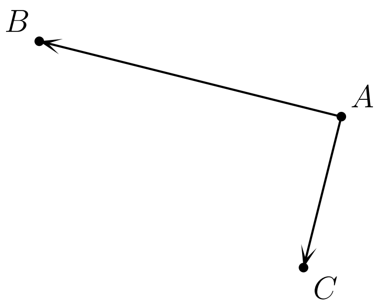


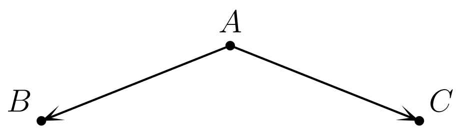
13

Construire chaque fois le point D tel que $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AD}$



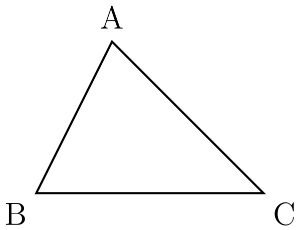






14

Construire à la règle et au compas les points D, E, F tels que :
$\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}$ $\qquad$ $\overrightarrow{CE}=\overrightarrow{CA}+\overrightarrow{CB}$.



15

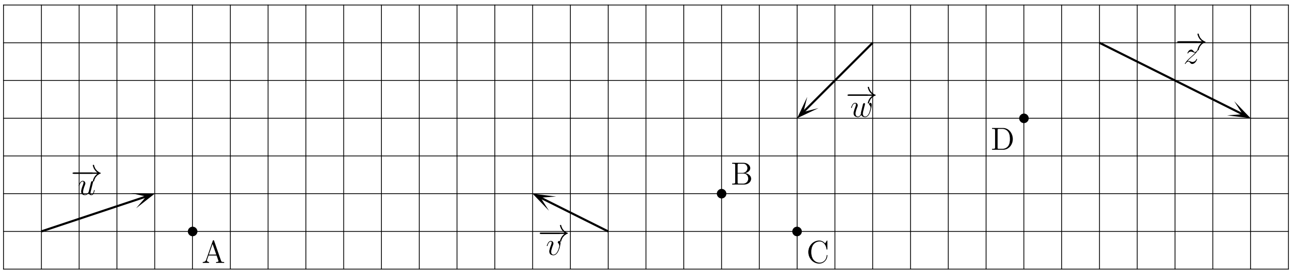
1. Sur une feuille non quadrillée, tracer un parallélogramme $ABCD$ de centre O.
2. Construire les points E et F tels que : $\overrightarrow{OB}+\overrightarrow{OC}=\overrightarrow{OE}$ et $\overrightarrow{OC}+\overrightarrow{OD}=\overrightarrow{OF}$
3. Quelle est la nature des quadrilatères $OBEC$ et $OCFD$? Justifier.
4. Que peut-on dire du point C par rapport au segment $[EF]$? Le démontrer.

Exercices du manuel de mathématiques de 2^de^ Pixel, Bordas 2010, ex 27 à 38 p 213

Produit d'un vecteur par un nombre réel, vecteurs colinéaires

16

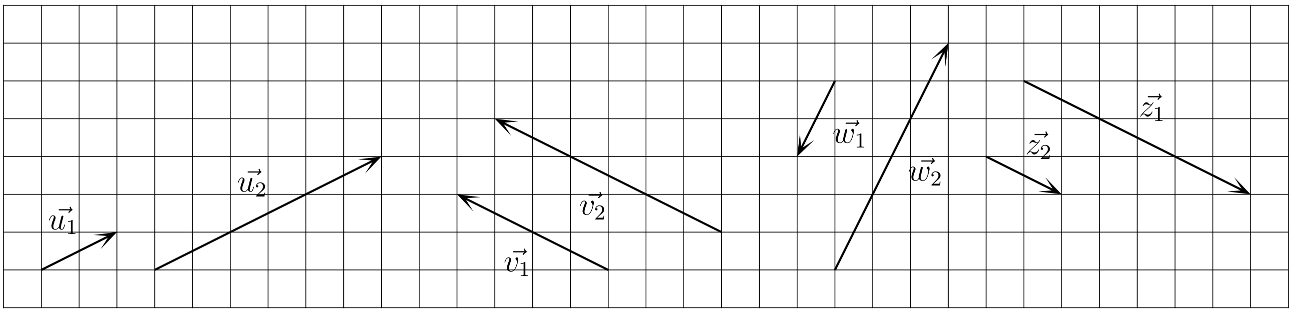
1. À partir du point A, tracer le vecteur $2\vec{u}$ ($2\vec{u} = \vec{u} + \vec{u}$).
2. Tracer chaque fois le vecteur indiqué à partir du point indiqué.
   (a) le vecteur $3\vec{v}$ à partir du point B ;
   (b) le vecteur $-2\vec{w}$ à partir du point C ;
   (c) le vecteur $1,5\vec{z}$ à partir du point D.



17

Déterminer chaque fois le nombre indiqué.

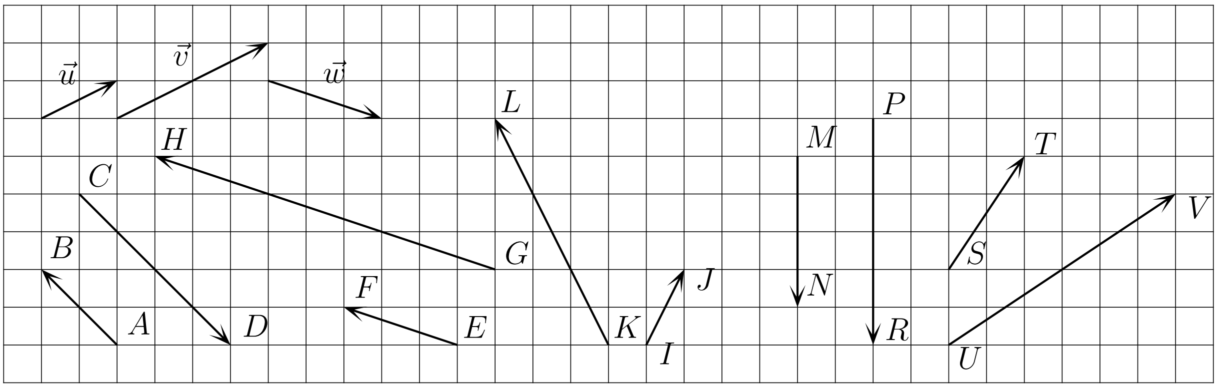
(1) Le nombre k tel que $k\vec{u_1} = \vec{u_2}$; (2) le nombre m tel que $m\vec{v_1} = \vec{v_2}$;
(3) le nombre n tel que $n\vec{w_1} = \vec{w_2}$; (4) le nombre p tel que $p\vec{z_1} = \vec{z_2}$;



18 Vecteurs colinéaires

Exemple et vocabulaire : sur la figure de la page suivante on dit que les vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires parce que $2\vec{u} = \vec{v}$. On a aussi $\frac{1}{2}\vec{v} = \vec{u}$. En revanche, les vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{w}$ ne sont pas colinéaires parce qu'on ne peut pas trouver un nombre k ou un nombre k' tels que $\vec{u} = k\vec{w}$ ou $\vec{w} = k'\vec{u}$.

1. Les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont-ils colinéaires ? Si la réponse est oui, donner le nombre k tel que $\overrightarrow{AB} = k\overrightarrow{CD}$ ou le nombre k' tel que $\overrightarrow{CD} = k'\overrightarrow{AB}$.
2. Même question pour les vecteurs
   (a) $\overrightarrow{EF}$ et $\overrightarrow{GH}$ (b) $\overrightarrow{IJ}$ et $\overrightarrow{KL}$ (c) $\overrightarrow{MN}$ et $\overrightarrow{PR}$ (d) $\overrightarrow{ST}$ et $\overrightarrow{UV}$



Coordonnées de vecteurs

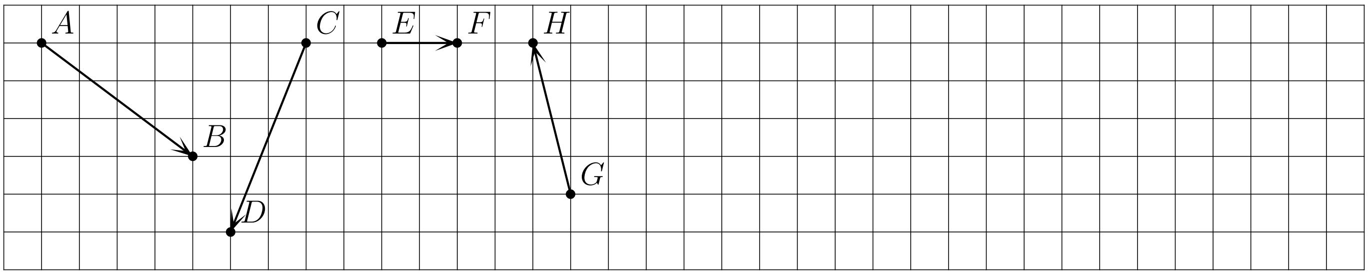
19

Exemple : dans l'exercice 17 voici deux exemples de coordonnées de vecteurs : $\vec{u_1}(2\ ;\ 1)$ $\vec{v_1}(-4\ ;\ 2)$

Indiquer les coordonnées des vecteurs $\vec{u_2}$, $\vec{v_2}$, $\vec{w_2}$, $\vec{z_2}$ de l'exercice 17 et du vecteur $\overrightarrow{MN}$ de l'exercice 18.

20

1. Donner les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{CD}$, $\overrightarrow{EF}$, $\overrightarrow{GH}$.
2. Tracer les vecteurs de coordonnées $\overrightarrow{IJ}\ (-2\ ;\ -3)$, $\overrightarrow{KL}\ (0\ ;\ -4)$, $\overrightarrow{MN}\ (6\ ;\ 1)$, $\overrightarrow{PR}\ (-1\ ;\ -2)$.



21 Coordonnées de vecteurs et coordonnées de points

1. Tracer schématiquement la figure suivante : un repère (0, I, J) et les points A(13 ; 29) et B(31 ; 56).
2. Calculer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$.
3. Quand on a les coordonnées $A(x_A\ ;\ y_A)$ et $B(x_B\ ;\ y_B)$, comment calcule-t-on les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$?

22

1. Tracer un repère, placer les points $A\ (-3\ ;\ 2)$, $B\ (7\ ;\ 0)$, $C\ (5\ ;\ -4)$, $D\ (-5\ ;\ -2)$, puis tracer le quadrilatère $ABCD$.
2. Calculer les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DC}$.
3. Quelle est la nature du quadrilatère $ABCD$? Justifier.

23

1. Tracer un repère, et placer les points $A\ (6\ ;\ 2)$, $B\ (8\ ;\ -4)$, $C\ (-4\ ;\ 3)$.
2. Placer le point D tel que $ABCD$ soit un parallélogramme. Tracer ce parallélogramme.
3. Calculer les coordonnées du point D.

24

Dans un repère, les points A, C, E ont pour coordonnées : $A\ (-6\ ;\ 2)$, $C\ (3\ ;\ 6)$, $E\ (2\ ;\ -3)$, et les vecteurs $\vec{u}$, $\vec{v}$, $\vec{w}$ ont pour coordonnées $\vec{u}\ (4\ ;\ 3)$, $\vec{v}\ (2\ ;\ -5)$, $\vec{w}\ (-7\ ;\ 1)$.

1. Tracer un repère, et placer les points A, C, E.
2. Placer les points B, D, F tels que $\overrightarrow{AB} = \vec{u}$, $\overrightarrow{CD} = \vec{v}$, $\overrightarrow{EF} = \vec{w}$.
3. Calculer les coordonnées des points B, D, F.

25 Coordonnées de la somme de vecteurs

1. Dans l'exercice 12, indiquer les coordonnées des vecteurs
   (a) $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ et $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$ (b) $\overrightarrow{EF}$, $\overrightarrow{EG}$ et $\overrightarrow{EF} + \overrightarrow{EG}$ (c) $\overrightarrow{IJ}$, $\overrightarrow{IK}$ et $\overrightarrow{IJ} + \overrightarrow{IK}$
2. Que constate-t-on pour les coordonnées de deux vecteurs et pour les coordonnées du vecteur somme ?

26

1. Tracer un repère (O, I, J) et placer les points $A(-2\ ;\ -1)$, $B(-4\ ;\ 3)$, $C(1\ ;\ -3)$, $D(6\ ;\ -2)$, $E(3\ ;\ -1)$
2. On pose $\vec{u} = \overrightarrow{AB}$ et $\vec{v} = \overrightarrow{CD}$. Tracer ces deux vecteurs.
3. Construire le point F tel que $\overrightarrow{EF} = \vec{u} + \vec{v}$
4. Calculer les coordonnées des vecteurs $\vec{u}$, $\vec{v}$, $\vec{u} + \vec{v}$.
5. Calculer les coordonnées du point F.

27 Coordonnées du produit d'un vecteur par un nombre.

1. Indiquer les coordonnées des vecteurs $\vec{u}$, $\vec{v}$, $\vec{w}$, $2\vec{u}$, $3\vec{v}$, $-2\vec{w}$. de l'exercice 16.
2. Quand on a les coordonnées d'un vecteur $\vec{u}$ et un nombre k, comment obtient-on les coordonnées du vecteur $k\vec{u}$?

28

1. Tracer un repère (O, I, J) et placer les points $A(1\ ;\ 2)$, $B(5\ ;\ 1)$, $C(6\ ;\ -3)$, $D(-2\ ;\ -1)$.
2. Tracer les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DC}$ et calculer leurs coordonnées.
3. Les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DC}$ sont-ils colinéaires ? Justifier par un calcul.
4. Quelle est la nature du quadrilatère $ABCD$? Justifier.

29

1. Tracer un repère et placer les points $A(1\ ;\ 2)$, $B(4\ ;\ 4)$, $C(10\ ;\ 8)$, $D(-4\ ;\ -1)$.
2. Tracer les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ et calculer leurs coordonnées.
3. Les points A, B, C sont-ils alignés ? Justifier avec des vecteurs colinéaires ou non.
4. Les points A, B, D sont-ils alignés ? Justifier avec des vecteurs colinéaires ou non.

Exercices du manuel de mathématiques de 2^{de} Pixel, Bordas 2010, ex. 46 à 50, 53 à 58 p 214-215

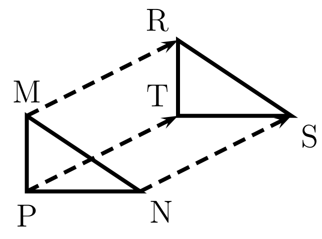
Exercices du manuel de mathématiques de 2de Pixel, Bordas 2010, ex. 19 à 28 p 212-213, ex. 43, 44 p 214

II Cours

1 Translation et vecteurs

Exemple

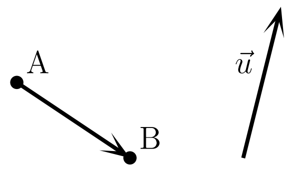
Dans la figure ci-contre, on dit que le triangle RST est l'image du triangle MNP par une transformation qui s'appelle une **translation**.
Intuitivement, on peut dire qu'on a fait glisser le triangle MNP sur le triangle RST, en ligne droite, sans tourner.



On dit aussi que cette translation est la translation **de vecteur** $\overrightarrow{\boldsymbol{MR}}$

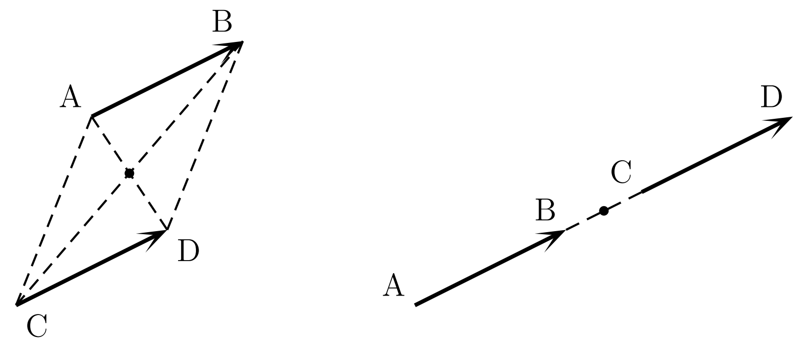
Vecteur

Pour un vecteur $\overrightarrow{AB}$, le point A est l'**origine** du vecteur et le point B est son **extrémité**.
Un vecteur peut être nommé par son origine et son extrémité (comme $\overrightarrow{AB}$) ou par une seule lettre (comme $\vec{u}$).



Si les points A et B sont confondus, on obtient le vecteur $\overrightarrow{AA}$ qui est le vecteur nul. $\boxed{\overrightarrow{AA} = \vec{0}}$

2 Égalité de deux vecteurs



Définition

Pour quatre points A, B, C, D, dire que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ signifie que c'est la même translation qui transforme A en B et C en D.

Propriété

Pour quatre points A, B, C, D, dire que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ équivaut à dire que les segments [AD] et [BC] ont le même milieu.

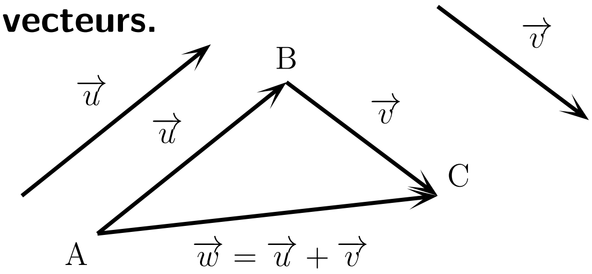
Propriété

Pour quatre points A, B, C, D,
– si ABDC est un parallélogramme, alors $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$
– si A, B, C ne sont pas alignés, et si $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ alors ABDC est un parallélogramme,

Propriété

Pour quatre points A, B, C, D, dire que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$ équivaut à dire que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$
– ont la même direction (c'est à dire (AB) // (CD)) ;
– sont de même sens ;
– ont la même longueur.

3 Somme de deux vecteurs.



Définition

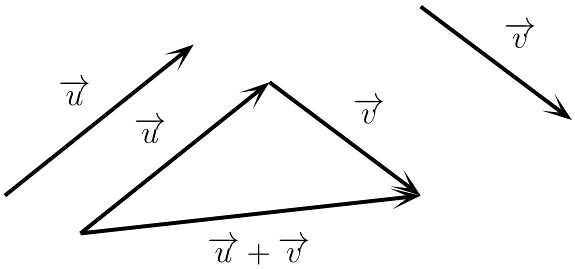
Si on enchaîne une translation de vecteur $\vec{u}$ puis une translation de vecteur $\vec{v}$ on obtient une translation de vecteur $\vec{w}$. On dit alors que ce vecteur $\vec{w}$ est la somme des vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$.

Propriété – Relation de Chasles.

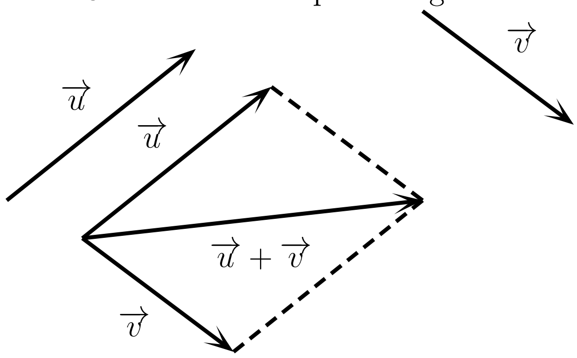
Pour trois points A, B, C, on a : $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$.

Méthodes de construction de la somme de deux vecteurs.

Construction « bout à bout »

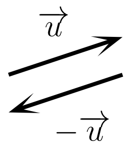


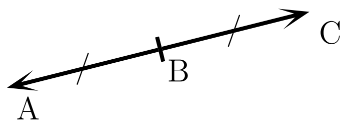
Construction du parallélogramme



Opposé d'un vecteur

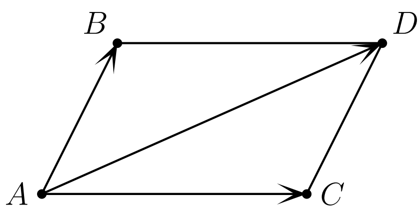
- L'opposé d'un vecteur $\vec{u}$ s'écrit $-\vec{u}$
- Un vecteur et son opposé ont même direction, même longueur, et sont de sens opposés.
- Pour deux points A et B, $-\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{BA}$
- Pour trois points A, B, C dire que $\overrightarrow{BC} = -\overrightarrow{BA}$ équivaut à dire que B est le milieu de [AC]
- Pour deux points A et B et pour un vecteur $\vec{u}$, on a les égalités : $\overrightarrow{AB} + (-\overrightarrow{AB}) = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BA} = \overrightarrow{AA} = \vec{0}$ et $\vec{u} + (-\vec{u}) = \vec{0}$





Propriété

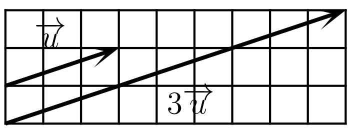
Pour quatre points A, B C, D du plan,
$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AD}$
si et seulement si
$ABCD$ est un parallélogramme



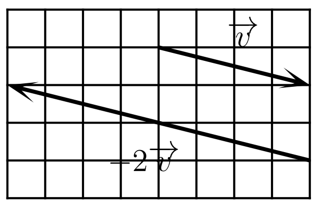
4 Produit d'un vecteur par un nombre réel.

Exemples

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



$-\vec{v} - \vec{v} = -2\vec{v}$



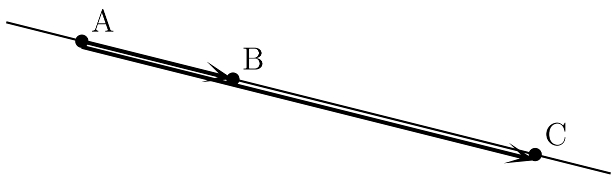
Remarque : si k est positif $\vec{u}$ et $k\vec{u}$ sont de même sens ; si k est négatif $\vec{u}$ et $k\vec{u}$ sont de sens opposés.

Définition

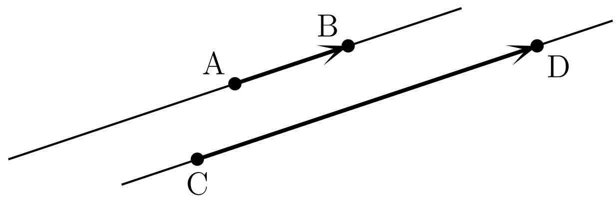
Dire que deux vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont colinéaires signifie que il existe un nombre k tel que $\vec{u} = k\vec{v}$ ou qu'il existe un nombre k' tel que $\vec{v} = k'\vec{u}$

Propriété – Alignement et parallélisme

Trois points A, B, C sont alignés si et seulement si les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ sont colinéaires.



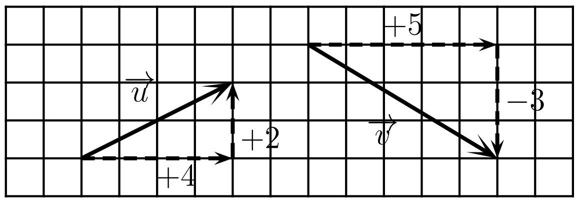
Pour quatre points A, B, C, D, les droites (AB) et (CD) sont parallèles si et seulement si les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires.



5 Coordonnées de vecteurs

5a Exemple

Les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{u}$ sont $\overrightarrow{u}$ $(4\ ;\ 2)$
Les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{v}$ sont $\overrightarrow{v}$ $(5\ ;\ -3)$



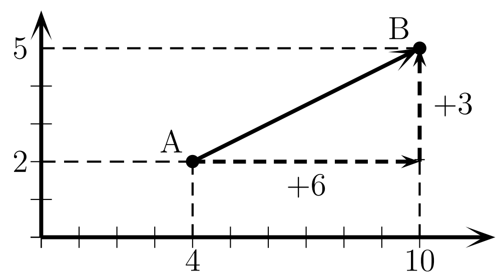
5b Coordonnées d'un vecteur dans un repère du plan

Propriété

Pour deux points A et B de coordonnées $(x_A\ ;\ y_A)$ et $(x_B\ ;\ y_B)$ dans un repère du plan, les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AB}$ sont $(x_B - x_A, y_B - y_A)$

Exemple

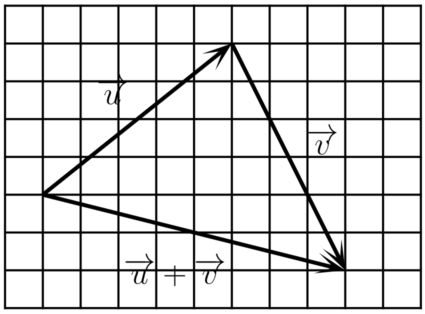
Dans le repère ci-contre, les coordonnées de A et B sont $A\ (4\ ;\ 2)$ et $B\ (10\ ;\ 5)$.
Calcul des coordonnée du vecteur $\overrightarrow{AB}$:
$x_B - x_A = 10 - 4 = 6$ $\qquad y_B - y_A = 5 - 2 = 3$
Les coordonnée du vecteur $\overrightarrow{AB}$ sont donc $\boxed{\overrightarrow{AB}\ (6\ ;\ 3)}$



5c Coordonnées de la somme de deux vecteurs

Pour deux vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ de coordonnées $\vec{u}\,(x\ ;\ y)$ et $\vec{v}\,(x'\ ;\ y')$ les coordonnées du vecteur $\vec{u}+\vec{v}$ sont $(x+x'\ ;\ y+y')$

Exemple



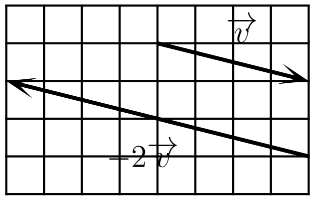
Dans la figure ci-contre, les coordonnées de $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont :
$\vec{u}\,(5\ ;\ 4)$ et $\vec{v}\,(3\ ;\ -6)$
Calcul des coordonnée du vecteur $\vec{u}+\vec{v}$:
$5+3=8$ $4+(-6)=-2$
Les coordonnée du vecteur $\vec{u}+\vec{v}$ sont donc $\boxed{\vec{u}+\vec{v}\,(8\ ;\ -2)}$

5d Coordonnées du produit d'un vecteur par un réel

Propriété

Pour un vecteur $\vec{u}$ de coordonnées $(x\ ;\ y)$, les coordonnées du vecteur $k\vec{u}$ sont $(kx\ ;\ ky)$.

Exemple



Dans la figure ci-contre, les coordonnées de $\vec{u}$ sont $\vec{u}\,(4\ ;\ -1)$
Calcul des coordonnée du vecteur $-2\vec{u}$:
$(-2)\times 4=-8$ $(-2)\times(-1)=2$
Les coordonnées du vecteur $-2\vec{u}$ sont donc $\boxed{-2\vec{u}\,(-8\ ;\ 2)}$

Remarque

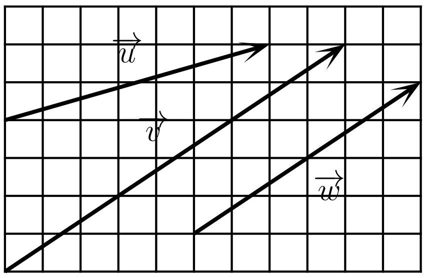
Pour un vecteur $\vec{u}$ et un nombre k, on sait que les vecteurs $\vec{u}$ et $k\vec{u}$ sont colinéaires, et que leurs coordonnées $(x\ ;\ y)$ et $(kx\ ;\ ky)$ sont proportionnelles, puisque x et y sont multipliés par le même coefficient k.

On a donc la propriété ci-dessous.

Propriété

Deux vecteurs colinéaires ont des coordonnées **proportionnelles**.

Exemple : comment justifier, avec des coordonnées, si des vecteurs sont colinéaires ou non ?



Dans la figure ci-contre, les vecteurs $\vec{u}$, $\vec{v}$, $\vec{w}$ ont pour coordonnées
$\vec{u}\,(7\ ;\ 2)$, $\vec{v}\,(9\ ;\ 6)$, $\vec{w}\,(6\ ;\ 4)$

Les vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont-ils colinéaires ?

Deux vecteurs colinéaires ont des coordonnées proportionnelles, on calcule donc les produits en croix des coordonnées :
$7\times 6=42$ $2\times 9=18$ Les produits en croix sont différents, donc $\boxed{\text{les vecteurs } \vec{u} \text{ et } \vec{v} \text{ ne sont pas colinéaires}}$.

Les vecteurs $\vec{v}$ et $\vec{w}$ sont-ils colinéaires ?

On calcule les produits en croix des coordonnées :

$9\times 4=36$ $6\times 6=36$ Les produits en croix sont égaux, donc $\boxed{\text{les vecteurs } \vec{u} \text{ et } \vec{v} \text{ sont colinéaires}}$.