

TRANSLATION ET VECTEURS

Activités de groupe : La Translation (Partie1) :
http://www.maths-et-tiques.fr/telech/trans_gr1.pdf

La Translation (Partie2) :
http://www.maths-et-tiques.fr/telech/trans_gr2.pdf

Activité conseillée

p150 activité1 : Attention, ça glisse !

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

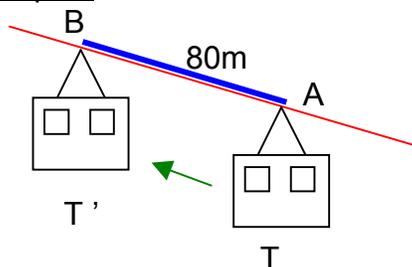
Activité conseillée

p148 activité1 : Attention, ça glisse !

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

I. Translation

Exemple :



Une translation est un glissement :

- avec une direction donnée :
câble du téléphérique, la droite (AB),
- avec un sens donné :
le téléphérique monte de A vers B,
- avec une longueur donnée :
80m, longueur AB

On dit que :

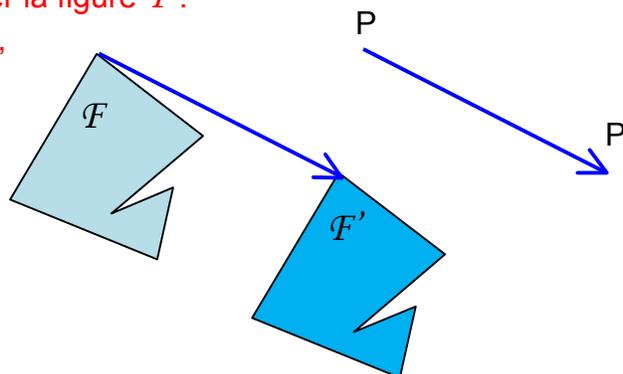
Le téléphérique T' est l'image du téléphérique T par la translation qui transforme A en B.

Définition :

Soit P et P' deux points distincts du plan.

On appelle **translation** qui envoie P sur P' la transformation dont l'image F' d'une figure F est obtenue en faisant glisser la figure F :

- selon la direction de la droite (PP'),
- dans le sens de P vers P',
- d'une longueur égale à PP'.

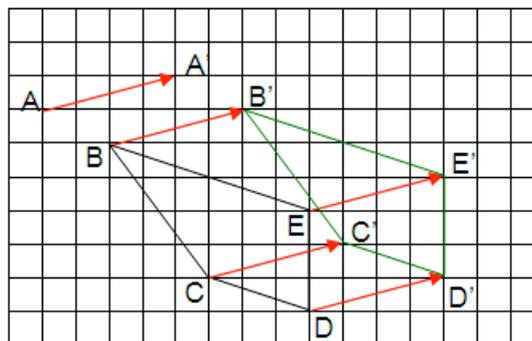
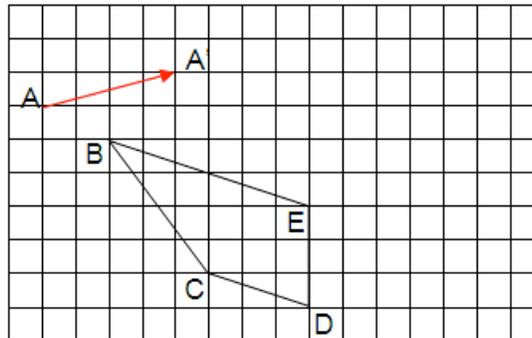


Méthode : Construire l'image d'une figure par une translation

Vidéo <https://youtu.be/8Jb9cMOeYSk>

Soit f la translation qui transforme A en A' .

Construire l'image $B'C'D'E'$ du trapèze $BCDE$ par la translation f .



Exercices conseillés	En devoir
p171 n°1 à 3	p171 n°4

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés	En devoir
p166 n°1 à 4	p166 n°5

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

II. Vecteurs

1. Définition :

Définition :

Soit f la translation qui envoie A sur A' , B sur B' et C sur C' .

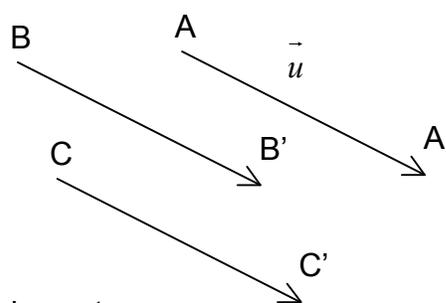
Les couples de points $(A ; A')$, $(B ; B')$ et $(C ; C')$ définissent un vecteur caractérisé par :

- une direction : celle de la droite (AA') ,
- un sens : de A vers A' ,
- une longueur : la longueur AA' .

On note \vec{u} ce vecteur et on écrit : $\vec{u} = \overrightarrow{AA'}$.

On dit que $\overrightarrow{AA'}$ est un représentant de \vec{u} .

$\overrightarrow{BB'}$ et $\overrightarrow{CC'}$ sont également des représentants de \vec{u} .



Remarque :

La longueur d'un vecteur est aussi appelée la norme du vecteur.



« vecteur » vient du latin « vehere » (conduire, transporter)

Le mot a été introduit en 1925 et la notation \overrightarrow{AB} en 1920.

A l'origine des vecteurs, un italien, **Giusto Bellavitis** (1803-1880) qui les désignait comme *segments équipollents*.

Activités de groupe :

http://www.maths-et-tiques.fr/telech/Act_vect.pdf

TP info : Bonhommes et dromadaires :

<http://www.maths-et-tiques.fr/telech/bonhom.pdf>

<http://www.maths-et-tiques.fr/telech/droma.pdf>

2. Egalité de vecteurs

Définition :

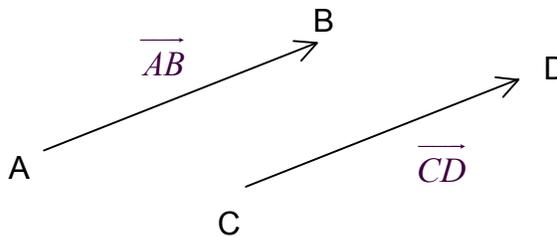
Les vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{CD} sont égaux lorsqu'ils ont même direction, même sens et même longueur.

On note $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$.

Exemple :

Ci-dessous, on peut poser : $\vec{u} = \overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$.

\overrightarrow{AB} et \overrightarrow{CD} sont des représentants du vecteur \vec{u} .



Propriété du parallélogramme :

Soit A, B, C et D quatre points deux à deux distincts.

Dire que les vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{CD} sont égaux revient à dire que le quadrilatère $ABDC$ est un parallélogramme, éventuellement aplati.

**Démonstration :**

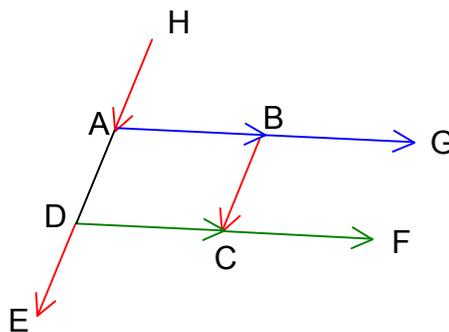
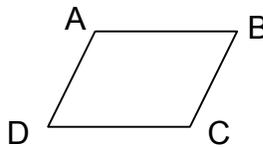
- Si $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$, la translation de vecteur \overrightarrow{AB} transforme le point C en D. Les segments [AB] et [CD] ont donc même longueur et même direction. Le quadrilatère non croisé ABDC est donc un parallélogramme éventuellement aplati.
- Réciproquement : Les côtés opposés d'un parallélogramme sont parallèles et de même longueur donc les vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{CD} , définis à l'aide des segments [AB] et [CD] d'un parallélogramme ABDC, sont égaux.

Méthode : Construire un point défini à partir de vecteurs

 Vidéo <https://youtu.be/zcQPz4dfnn0>

A partir du parallélogramme ABCD, construire les points E, F, G et H tels que :

$$\begin{aligned}\overrightarrow{DE} &= \overrightarrow{BC} \\ \overrightarrow{CF} &= \overrightarrow{DC} \\ \overrightarrow{BG} &= \overrightarrow{AB} \\ \overrightarrow{HA} &= \overrightarrow{BC}\end{aligned}$$



Exercices conseillés	En devoir
-p171 n°5, 6 Ex 1 et 2 (page15) -p177 n°77 Ex 4 à 6 (page15)	Ex 3 (page15)

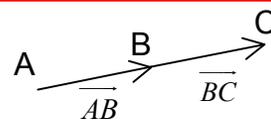
ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés	En devoir
-p166 n°5 Ex 1 et 2 (page15) -p170 n°58 Ex 4 à 6 (page15)	Ex 3 (page15)

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

Propriété du milieu :

Dire que B est le milieu du segment [AC] revient à dire que \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{BC} sont égaux.

3. Vecteur nul**Définition :**

Un vecteur \overrightarrow{AB} est nul lorsque les points A et B sont confondus.

On note : $\overrightarrow{AA} = \vec{0}$.

Remarque :

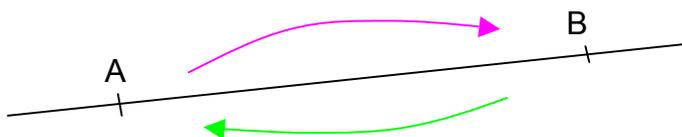
Pour tout point M, on a : $\overrightarrow{MM} = \vec{0}$.

4. Vecteurs opposés

Il ne faut pas confondre sens et direction !

Une droite définit une direction, ci-dessous la direction de la droite (AB).

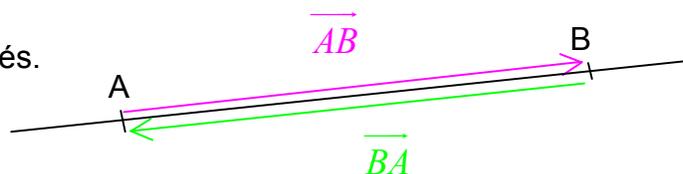
Cependant une direction possède deux sens, ici de « A vers B » ou de « B vers A ».

**Définition :**

Deux vecteurs sont opposés lorsqu'ils ont la même direction, la même longueur et qu'ils sont de sens contraire.

\overrightarrow{AB} et \overrightarrow{BA} sont des vecteurs opposés.

On note $\overrightarrow{BA} = -\overrightarrow{AB}$



Exercices conseillés

En devoir

p172 n°8 et 9

p178 n°87

p171 n°7

p178 n°90

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés

En devoir

p173 n°67, 68

p176 n°108

p176 n°111*

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

III. Somme de vecteurs

1. Définition

Exemple :

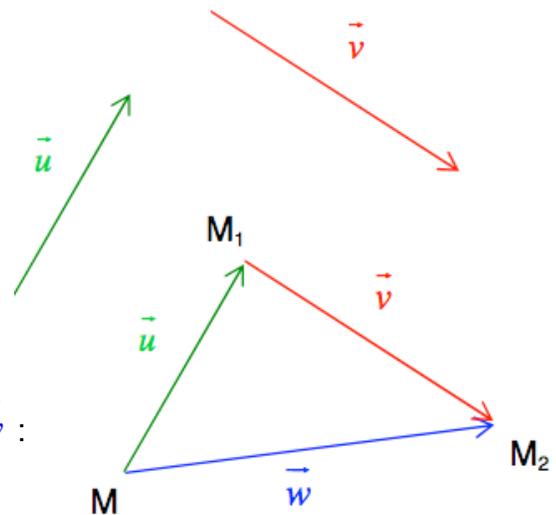
Soit t_1 la translation de vecteur \vec{u}
et t_2 est la translation de vecteur \vec{v} .

Appliquer la translation t_1 puis la translation t_2 :

$$M \xrightarrow{t_1} M_1 \xrightarrow{t_2} M_2$$

revient à appliquer la translation t de vecteur \vec{w} :

$$M \xrightarrow{t} M_2$$



Propriété :

La composée (ou l'enchaînement) de deux translations est une translation.

Définition :

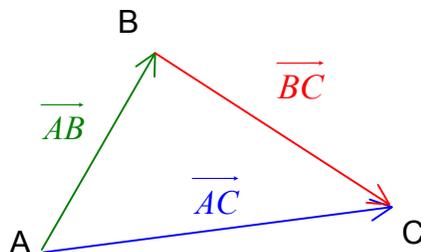
\vec{u} et \vec{v} sont deux vecteurs quelconques.

On appelle somme des vecteurs \vec{u} et \vec{v} , notée $\vec{u} + \vec{v}$, le vecteur \vec{w} associé à la translation composée des translations de vecteurs \vec{u} et \vec{v} .

2. Une relation fondamentale

La relation de Chasles :

Pour tous points A, B et C du plan, on a : $\vec{AC} = \vec{AB} + \vec{BC}$.



Remarque :

Dans le triangle ABC, on a également les relations : $\vec{AB} = \vec{AC} + \vec{CB}$
 $\vec{BC} = \vec{BA} + \vec{AC}$.

Michel Chasles (Fr, 1793-1880) : La relation n'est pas de lui, mais nommée ainsi en hommage à ses travaux sur les vecteurs.
 Homme naïf, on raconte qu'il fut ruiné en achetant de fausses lettres (Jeanne d'arc à sa mère, Vercingétorix à César,...) !



Méthode : Appliquer la relation de Chasles

Vidéo <https://youtu.be/fbVrdYiY0qc>

Simplifier les écritures :

a) $\overrightarrow{AM} + \overrightarrow{MN}$	b) $\overrightarrow{MP} + \overrightarrow{AM}$	c) $\overrightarrow{OP} + \overrightarrow{KO} + \overrightarrow{NK}$
d) $\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NM}$	e) $\overrightarrow{MO} + \overrightarrow{PM} + \overrightarrow{OP}$	f) $\overrightarrow{KN} - \overrightarrow{ON} + \overrightarrow{OK}$

a) $\overrightarrow{AM} + \overrightarrow{MN}$ $= \overrightarrow{AN}$	b) $\overrightarrow{MP} + \overrightarrow{AM}$ $= \overrightarrow{AM} + \overrightarrow{MP}$ $= \overrightarrow{AP}$	c) $\overrightarrow{OP} + \overrightarrow{KO} + \overrightarrow{NK}$ $= \overrightarrow{KO} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{NK}$ $= \overrightarrow{KP} + \overrightarrow{NK}$ $= \overrightarrow{NK} + \overrightarrow{KP} = \overrightarrow{NP}$
d) $\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NM}$ $= \overrightarrow{MM}$ $= \vec{0}$	e) $\overrightarrow{MO} + \overrightarrow{PM} + \overrightarrow{OP}$ $= \overrightarrow{MO} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{PM}$ $= \overrightarrow{MP} + \overrightarrow{PM}$ $= \overrightarrow{MM} = \vec{0}$	f) $\overrightarrow{KN} - \overrightarrow{ON} + \overrightarrow{OK}$ $= \overrightarrow{KN} + \overrightarrow{NO} + \overrightarrow{OK}$ $= \overrightarrow{KO} + \overrightarrow{OK}$ $= \overrightarrow{KK} = \vec{0}$

Exercices conseillés	En devoir
Ex 7 à 9 (page 15 et 16) p172 n°21	p172 n°20

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

TP conseillé

TP Tice2 p163 : Démontrer avec les vecteurs TP Tice3 p163 : Somme nulle
--

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés	En devoir
p167 n°18, 19, 21 p173 n°77 p174 n°79, 80	p167 n°20

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

TP conseillé

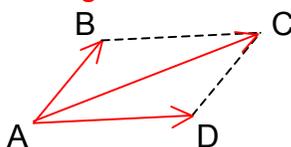
p162 TP5 : Démontrer avec les vecteurs p163 TP6 : Somme nulle
--

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

3. Conséquence :

Propriété caractéristique du parallélogramme :

Dire que ABCD est un parallélogramme revient à dire que $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$,



Démonstration :

D'après la relation de Chasles, l'égalité $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$ peut s'écrire :

$$\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$$

soit $\overrightarrow{DC} = \overrightarrow{AB}$,

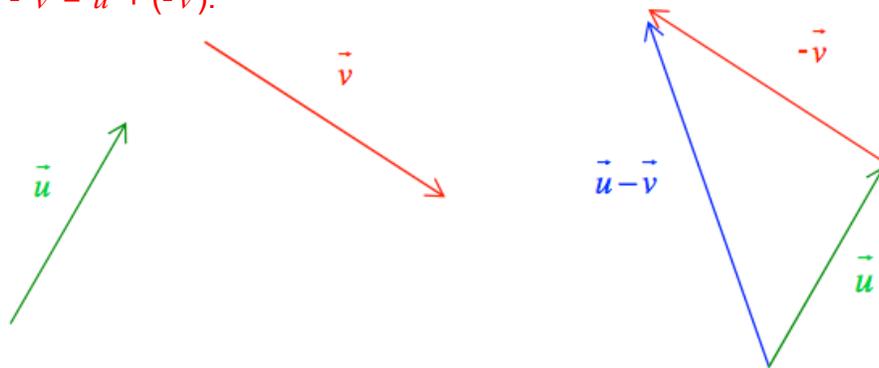
soit encore : ABCD est un parallélogramme.

4. Différence de deux vecteurs

Définition :

\vec{u} et \vec{v} sont deux vecteurs quelconques.

On appelle différence du vecteur \vec{u} avec le vecteur \vec{v} , le vecteur noté $\vec{u} - \vec{v}$, tel que : $\vec{u} - \vec{v} = \vec{u} + (-\vec{v})$.

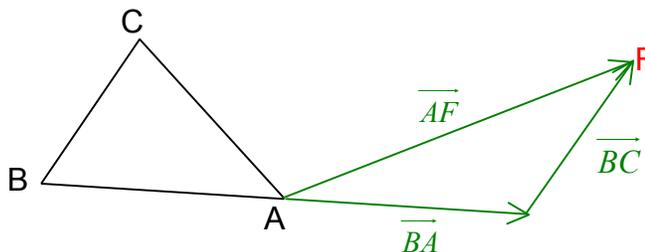
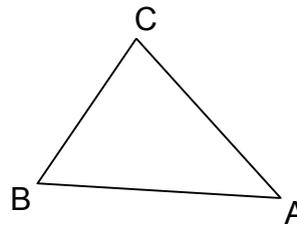


Méthode : Construire un point défini à partir d'une somme de vecteurs

▶ Vidéo <https://youtu.be/nzABUzFM6p8>

Soit un triangle ABC.

Construire le point F tel que $\overrightarrow{AF} = \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC}$



On construit à partir de A (origine de \overrightarrow{AF}) le vecteur $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC}$ en mettant « bout à bout » les vecteurs \overrightarrow{BA} et \overrightarrow{BC} .

On a ainsi construit un vecteur \overrightarrow{AF} et donc le point F.

Activité de groupe : Course d'orientation
http://www.maths-et-tiques.fr/telech/Course_vect.pdf

Exercices conseillés	En devoir
Ex 10 à 12 (page16)	

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés	En devoir
p166 n°9	p167 n°13

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

IV. Produit d'un vecteur par un réel

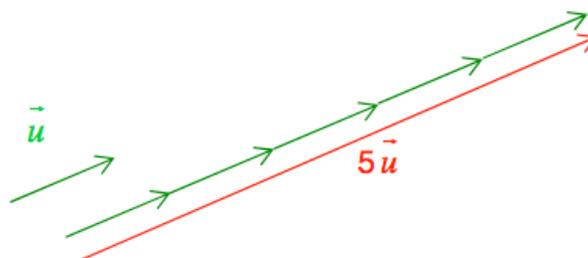
1. Définition

Exemple :

Soit \vec{u} un vecteur du plan.

Appliquer 5 fois la translation de vecteur \vec{u}
 revient à appliquer la translation de vecteur

$$\vec{w} = \vec{u} + \vec{u} + \vec{u} + \vec{u} + \vec{u} = 5\vec{u}$$



Remarques :

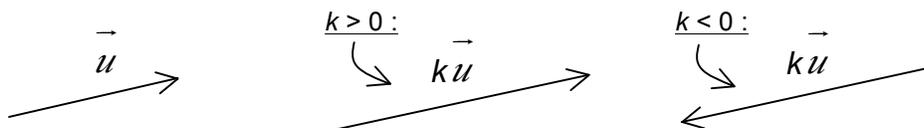
- Les vecteurs $5\vec{u}$ et \vec{u} ont la même direction et le même sens.
- La norme du vecteur $5\vec{u}$ est égale à 5 fois la norme du vecteur \vec{u} .

Définition :

\vec{u} est un vecteur quelconque différent de $\vec{0}$ et k un nombre réel non nul.

On appelle produit du vecteur \vec{u} par le réel k , le vecteur noté $k\vec{u}$:

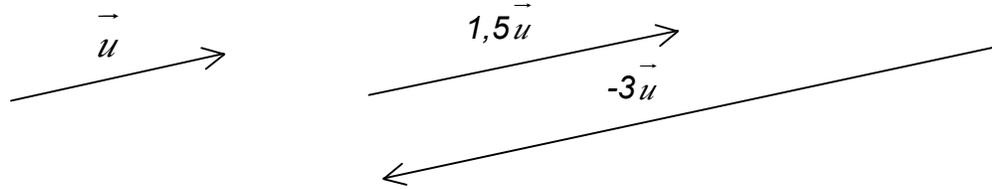
- de même direction que \vec{u} ,
- de même sens que \vec{u} si $k > 0$ et de sens contraire si $k < 0$,
- de norme égale à : k fois la norme de \vec{u} si $k > 0$,
 $-k$ fois norme de \vec{u} si $k < 0$.



Remarque :

Si $\vec{u} = \vec{0}$ ou $k = 0$ alors $k\vec{u} = \vec{0}$.

Exemples :



Les vecteurs \vec{u} , $1,5\vec{u}$ et $-3\vec{u}$ ont la même direction.

\vec{u} et $1,5\vec{u}$ sont de même sens.

\vec{u} et $-3\vec{u}$ sont de sens contraire.

La norme du vecteur $1,5\vec{u}$ est égale à 1,5 fois la norme de \vec{u} .

La norme du vecteur $-3\vec{u}$ est égale à 3 fois la norme de \vec{u} .

Exercices conseillés En devoir

Ex 13 et 14 (page16) p172 n°18, 19	
--	--

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés En devoir

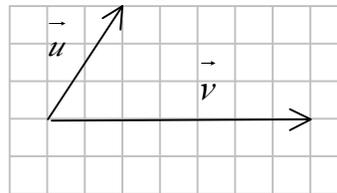
p167 n°16 p173 n°75, 76	p167 n°17
----------------------------	-----------

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

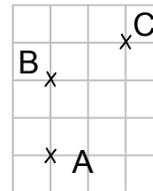
Méthode : Représenter un vecteur défini comme produit et somme de vecteurs

Vidéo <https://youtu.be/1C6KEwbO-b8>

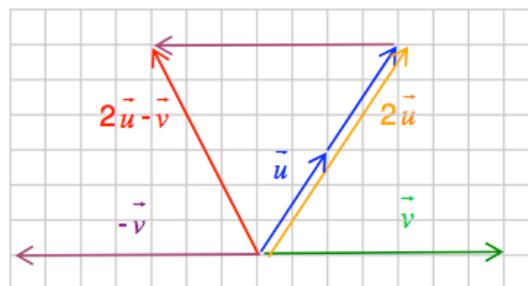
1) Soit deux vecteurs \vec{u} et \vec{v} .
Représenter les vecteurs suivants :
 $2\vec{u}$, $-\vec{v}$, $2\vec{u} - \vec{v}$.



2) Soit trois points A, B et C.
Représenter le vecteur $\overrightarrow{BC} - 3\overrightarrow{AC}$.



1)



Pour représenter le vecteur $2\vec{u}$, on place bout à bout deux vecteurs \vec{u} .

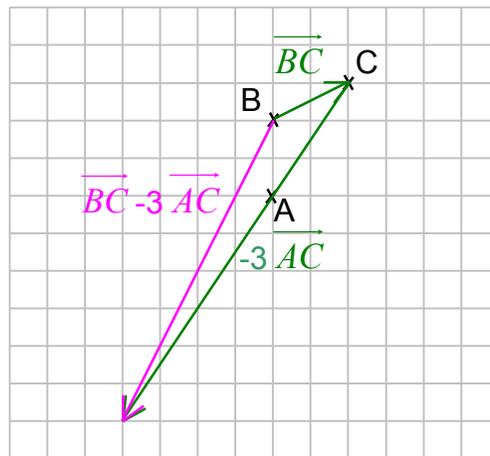
Pour représenter le vecteur $-\vec{v}$, on représente un vecteur de même direction et même longueur que \vec{v} mais de sens opposé.

Pour représenter le vecteur $2\vec{u} - \vec{v}$ ou $2\vec{u} + (-\vec{v})$, on place bout à bout les vecteurs $2\vec{u}$ et $-\vec{v}$.

Dans « le chemin » de vecteurs ainsi construit, le vecteur $2\vec{u} - \vec{v}$ a pour origine l'origine du vecteur $2\vec{u}$ et pour extrémité l'extrémité du vecteur $-\vec{v}$.

On obtiendrait le même résultat en commençant par placer le vecteur $-\vec{v}$ et ensuite le vecteur $2\vec{u}$.

2)



Pour représenter le vecteur $\overrightarrow{BC} - 3\overrightarrow{AC}$ ou $\overrightarrow{BC} + (-3\overrightarrow{AC})$, on place bout à bout les vecteurs \overrightarrow{BC} et $-3\overrightarrow{AC}$.

Exercices conseillés

Ex 15 à 17
(page 16)
p172 n°10 à 12

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés

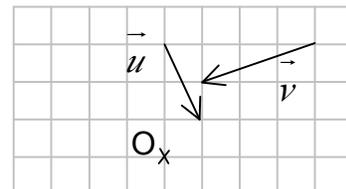
p166 n°6, 7, 8 p166 n°10
p173 n°69

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

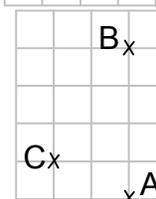
Méthode : Construire un point vérifiant une égalité vectorielle

📺 Vidéo <https://youtu.be/JxYpPE6iPEA>

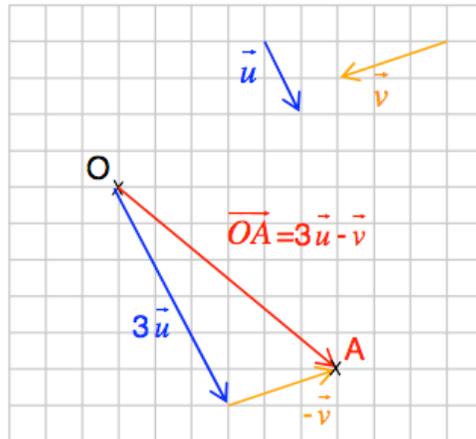
1) Soit deux vecteurs \vec{u} et \vec{v} et un point O du plan.
Construire le point A tel que $\overrightarrow{OA} = 3\vec{u} - \vec{v}$.



2) Soit trois points A, B, C du plan.
Construire le point M tel que $\overrightarrow{AM} = -\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{AC}$.



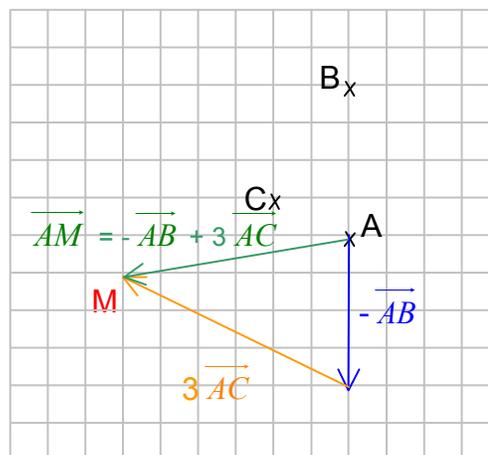
1)



Pour représenter le vecteur $\overrightarrow{OA} = 3\vec{u} - \vec{v}$, on place bout à bout à partir du point O les vecteurs $3\vec{u}$ et $-\vec{v}$.

Le point A se trouve à l'extrémité du vecteur $-\vec{v}$ dans « le chemin » de vecteurs ainsi construit.

2)



Pour représenter le vecteur $\overrightarrow{AM} = -\overrightarrow{AB} + 3\overrightarrow{AC}$, on place bout à bout à partir de A les vecteurs $-\overrightarrow{AB}$ et $3\overrightarrow{AC}$.

Le point M se trouve à l'extrémité du vecteur $3\overrightarrow{AC}$ dans « le chemin » de vecteurs ainsi construit.

Exercices conseillés	En devoir
- Ex 18 à 20 (page17) p172 n°14, 15* - Ex 21 et 22 (page17)	p172 n°13

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

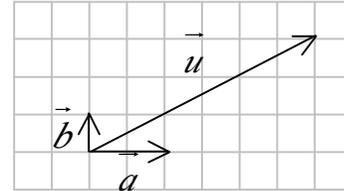
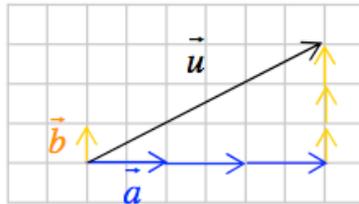
Exercices conseillés	En devoir
p167 n°14 p173 n°70, 71, 72	p167 n°15

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

Méthode : Exprimer par lecture graphique un vecteur en fonction d'autres vecteurs

Vidéo <https://youtu.be/ODZGKdIKewo>

Par lecture graphique, exprimer le vecteur \vec{u} en fonction des vecteurs \vec{a} et \vec{b} .



On construit « un chemin » de vecteurs \vec{a} et \vec{b} mis bout à bout reliant l'origine et l'extrémité du vecteur \vec{u} .

On compte ainsi le nombre de vecteurs \vec{a} et \vec{b} formant « le chemin ».

$$\vec{u} = 3\vec{a} + 3\vec{b}.$$

Exercices conseillés

Ex 23, 24

(page17)

p172 n°16 et 17

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés

p167 n°11

p173 n°73, 74

p167 n°12

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

2. Colinéarité

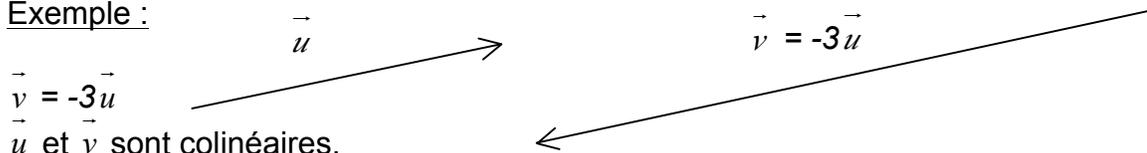
Définition :

Deux vecteurs non nuls \vec{u} et \vec{v} sont colinéaires signifie qu'ils ont même direction c'est à dire qu'il existe un nombre réel k tel que $\vec{u} = k\vec{v}$.

Remarque :

Le vecteur nul est colinéaire à tout vecteur du plan.

Exemple :



Méthode : Démontrer que des vecteurs sont colinéaires

▶ Vidéo <https://youtu.be/FjUbd9Pbhmq>

On donne \vec{u} un vecteur du plan. Soit un vecteur \vec{v} tel que $-4\vec{u} + 3\vec{v} = \vec{0}$.
Démontrer que les vecteurs \vec{u} et \vec{v} sont colinéaires.

$$-4\vec{u} + 3\vec{v} = \vec{0}$$

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

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

Il existe un nombre réel $k = \frac{4}{3}$ tel que $\vec{v} = k\vec{u}$.

Donc \vec{u} et \vec{v} sont donc colinéaires.

Propriétés :

1) A, B, C et D étant quatre points deux à deux distincts du plan.
Dire que les droites (AB) et (CD) sont parallèles revient à dire que les vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{CD} sont colinéaires.

2) Dire que les points distincts A, B et C sont alignés revient à dire que les vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{AC} sont colinéaires.

Exercices conseillés	En devoir
p173 n°28 à 34	p173 n°35

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

Exercices conseillés	En devoir
p167 n°22 à 24 p170 n°60, 61 p174 n°86, 88, 89	p167 n°25

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

TP conseillé
p168 TP1, 2 et 3

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2010

TP conseillé
p178 n°117, 118, 119

ODYSSÉE 2de HATIER Edition 2014

3. Transformations et vecteurs

Propriétés : 1) Si une symétrie centrale transforme A en A' et B en B' alors

$$\overrightarrow{A'B'} = -\overrightarrow{AB}.$$

2) Si une homothétie de rapport λ transforme A en A' et B en B' alors $\overrightarrow{A'B'} = \lambda \overrightarrow{AB}$.



Hors du cadre de la classe, aucune reproduction, même partielle, autres que celles prévues à l'article L 122-5 du code de la propriété intellectuelle, ne peut être faite de ce site sans l'autorisation expresse de l'auteur.

www.maths-et-tiques.fr/index.php/mentions-legales

Exercice 1

Soit un triangle ABC.

- Construire le point M tel que $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{BC}$.
- Construire le point N tel que $\overrightarrow{BN} = \overrightarrow{AC}$.
- Construire le point P tel que $\overrightarrow{CP} = \overrightarrow{BC}$.

Exercice 2

Soit un carré ABCD.

- Construire le point R tel que $\overrightarrow{AR} = \overrightarrow{CB}$.
- Construire le point S tel que $\overrightarrow{DS} = \overrightarrow{BC}$.
- Construire le point T tel que $\overrightarrow{BT} = \overrightarrow{AC}$.

Exercice 3

Soit un triangle MNP rectangle en M.

- Construire le point A tel que $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{MP}$.
- Construire le point B tel que $\overrightarrow{MB} = \overrightarrow{PN}$.
- Construire le point C tel que $\overrightarrow{CP} = \overrightarrow{NM}$.

Exercice 4

Soit deux parallélogrammes ABCD et CDEF.

- Donner deux vecteurs égaux au vecteur \overrightarrow{AB} .
- Quel est la nature du quadrilatère ABFE ? Justifier.

Exercice 5

Soit un parallélogramme ABCD.

- Construire le point E tel que $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{AB}$.
- Quel est la nature du quadrilatère BECD ? Justifier.

Exercice 6

Soit un rectangle ABCD.

- Construire le point M tel que $\overrightarrow{CM} = \overrightarrow{DB}$.
- Quel est la nature du quadrilatère BMCD ? Justifier.

Exercice 7

Dans chaque cas, appliquer la relation de Chasles pour exprimer le plus simplement possible les sommes de vecteurs :

- $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$
- $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA}$
- $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{BD}$

Exercice 8

Dans chaque cas, appliquer la relation de Chasles pour exprimer le plus simplement possible les sommes de vecteurs :

- $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$
- $\overrightarrow{CB} - \overrightarrow{AB}$
- $\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{DB} - \overrightarrow{AD}$

Exercice 9

Dans chaque cas, appliquer la relation de Chasles pour exprimer le plus simplement possible les sommes de vecteurs :

- a) $\overrightarrow{MP} - \overrightarrow{NP}$ b) $\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{MP} - \overrightarrow{PN}$ c) $\overrightarrow{NP} - \overrightarrow{MP} + \overrightarrow{MN}$

Exercice 10

Soit un triangle ABC.

- a) Construire le point D tel que $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BA}$.
 b) Construire le point E tel que $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$.

Exercice 11

Soit un triangle ABC.

- a) Construire le point D tel que $\overrightarrow{CD} = \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{BC}$.
 b) Construire le point E tel que $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{AC}$.

Exercice 12

Soit un carré ABCD.

- a) Construire le point E tel que $\overrightarrow{BE} = \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{DB}$.
 b) Construire le point F tel que $\overrightarrow{CF} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BA}$.

Exercice 13

Dans chaque cas, exprimer le plus simplement possible les sommes de vecteurs :

- a) $2\vec{u} + 3\vec{u} + 4\vec{u}$ b) $\vec{u} + 5\vec{u} - 2\vec{u}$ c) $7\vec{u} - 5\vec{u} + \vec{u}$

Exercice 14

Dans chaque cas, exprimer le plus simplement possible les sommes de vecteurs :

- a) $7\vec{a} - 3\vec{a} - 9\vec{a}$ b) $4\vec{b} - (3\vec{b} - \vec{b})$ c) $\frac{1}{2}\vec{c} - \frac{3}{2}\vec{c} + \vec{c}$

Exercice 15

a) Reproduire sur un quadrillage les deux points A et B.

b) Représenter les vecteurs \vec{a} et \vec{b} tels que :

$$\vec{a} = 2\overrightarrow{AB} \text{ et } \vec{b} = -\overrightarrow{BA}$$

**Exercice 16**

a) Reproduire sur un quadrillage les trois points A, B et C.

b) Représenter les vecteurs \vec{a} et \vec{b} tels que :

$$\vec{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} \text{ et } \vec{b} = \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{BC}$$

**Exercice 17**

a) Reproduire sur un quadrillage les trois points A, B et C.

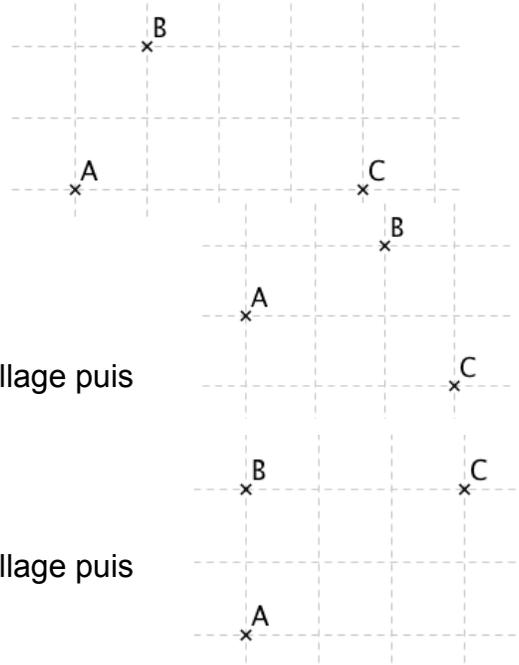
b) Représenter les vecteurs \vec{a} et \vec{b} tels que :

$$\vec{a} = 2\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC} \text{ et } \vec{b} = \overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{AC}$$



Exercice 18

Soit A, B et C trois points du plan.
Reproduire la figure ci-dessous en respectant le quadrillage puis construire le point M tel que $\overrightarrow{AM} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$.

**Exercice 19**

Soit A, B et C trois points du plan.
Reproduire la figure ci-dessous en respectant le quadrillage puis construire le point N tel que $\overrightarrow{AN} = 2\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$.

Exercice 20

Soit A, B et C trois points du plan.
Reproduire la figure ci-dessous en respectant le quadrillage puis construire le point P tel que $\overrightarrow{AP} = 3\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$.

Exercice 21

Dans chaque cas, appliquer la relation de Chasles pour exprimer le plus simplement possible les sommes de vecteurs :

a) $2\overrightarrow{AB} + 2\overrightarrow{BC}$ b) $2\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BD} - 3\overrightarrow{AD}$ c) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{DB} - \overrightarrow{CD}$

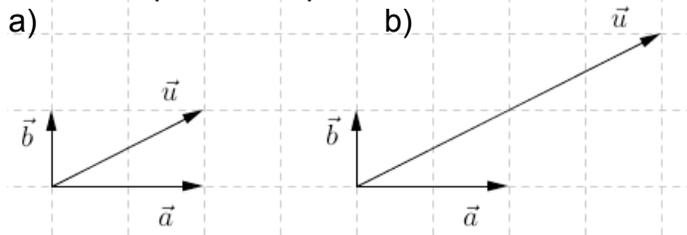
Exercice 22

Soit A, B et C quatre points du plan.
Démontrer les égalités suivantes.

a) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CA} = \vec{0}$ b) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA} - \overrightarrow{CB} = \vec{0}$ c) $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AB} = 2\overrightarrow{AC}$

Exercice 23

Dans chaque cas, exprimer le vecteur \vec{u} en fonction des vecteurs \vec{a} et \vec{b} .

**Exercice 24**

Dans chaque cas, exprimer le vecteur \vec{u} en fonction des vecteurs \vec{a} et \vec{b} .

