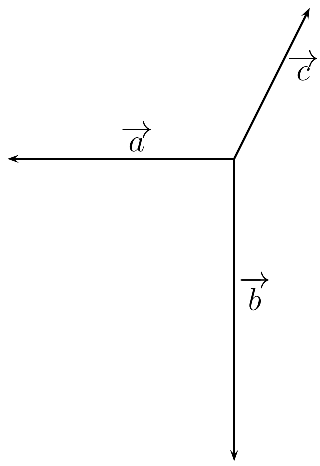
1.12 Exercices

1.1

Représenter un hexagone régulier $ABCDEF$ de centre O. Donner le nombre de vecteurs différents que l'on peut définir à l'aide des lettres de cette figure, ainsi qu'un représentant de chaque vecteur.

1.2

a) Construire la somme des trois vecteurs ci-dessous :

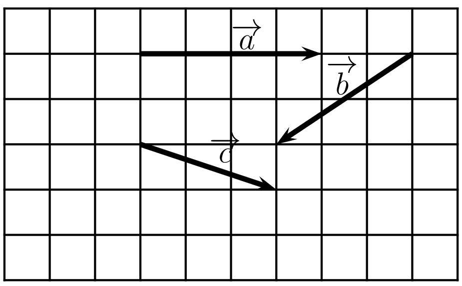


b) Tracer trois vecteurs non nuls et n'ayant pas la même direction mais dont la somme soit le vecteur nul.

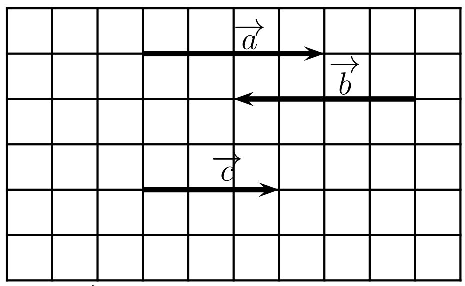
1.3

Dans les deux cas suivants, construire le vecteur demandé.

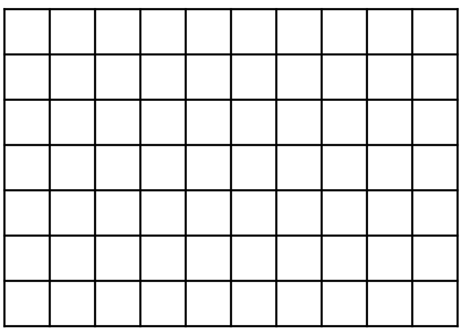
Cas 1

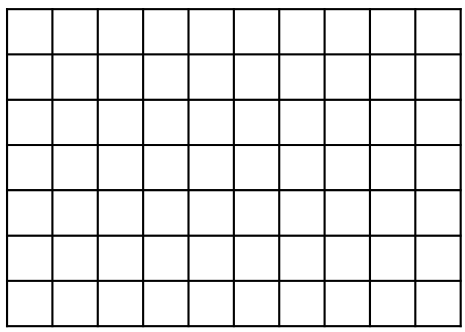


Cas 2



Le vecteur $\overrightarrow{a} + \overrightarrow{c} + \overrightarrow{b}$





Le vecteur $\overrightarrow{b} - \overrightarrow{c} + \overrightarrow{a}$

Le vecteur $\overrightarrow{a} - \left(\overrightarrow{c} + \overrightarrow{b}\right)$

Le vecteur $\overrightarrow{x}$ tel que $\overrightarrow{x} + \overrightarrow{a} = \overrightarrow{b}$

1.4

Soit $ABCDEF$ un hexagone régulier de centre O. Exprimer plus simplement les vecteurs qui suivent. Utiliser le point O lorsque c'est nécessaire.

a) $\overrightarrow{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD}$

b) $\overrightarrow{b} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{FE}$

c) $\overrightarrow{c} = \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{FE}$

d) $\overrightarrow{d} = \overrightarrow{EB} + \overrightarrow{DE}$

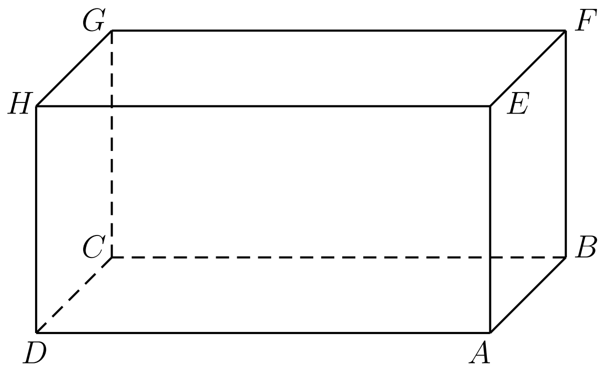
e) $\overrightarrow{e} = \overrightarrow{FE} + \overrightarrow{FE}$

f) $\overrightarrow{f} = \overrightarrow{FA} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DD}$

1.5

On considère le parallélépipède $ABCD\ EFGH$ représenté ci-dessous. Simplifier au maximum les expressions vectorielles suivantes :

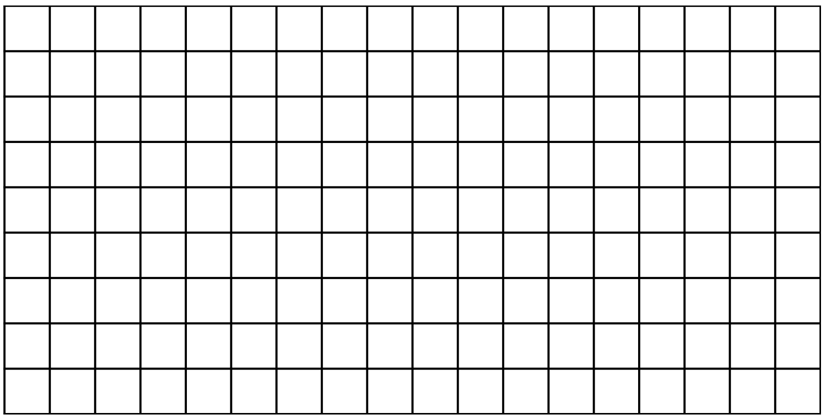
a) $\overrightarrow{a} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{FG}$
b) $\overrightarrow{b} = \overrightarrow{AG} + \overrightarrow{CD}$
c) $\overrightarrow{c} = \overrightarrow{EB} + \overrightarrow{CA}$
d) $\overrightarrow{d} = \overrightarrow{EH} + \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{GA}$
e) $\overrightarrow{e} = \overrightarrow{AH} + \overrightarrow{EB}$
f) $\overrightarrow{f} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CC} + \overrightarrow{BH} + \overrightarrow{GF}$



1.6

Reprendre les vecteurs de l'exercice 1.3 et représenter dans les deux cas le vecteur

$$\frac{5}{2}\overrightarrow{a} + 2\,\overrightarrow{b} - 2\,\overrightarrow{c}$$



1.7

Exprimer $\overrightarrow{v}$ en fonction de $\overrightarrow{a}$ et $\overrightarrow{b}$ si

$$3\,(\overrightarrow{a} - 2\overrightarrow{v}) - 6\,\overrightarrow{b} = -7\left(\frac{15}{7}\overrightarrow{v} - 3\,\overrightarrow{b}\right) + 12\,\overrightarrow{a}.$$

1.8

Représenter trois points A, B et P pour lesquels :

a) $\overrightarrow{AP} = 3\overrightarrow{AB}$
b) $\overrightarrow{AP} = \frac{1}{2}\overrightarrow{BA}$
c) $\overrightarrow{PA} = \frac{-3}{2}\overrightarrow{BP}$
d) $\overrightarrow{PA} = \frac{-3}{5}\overrightarrow{BP}$
e) $\overrightarrow{PA} = \frac{3}{7}\overrightarrow{AB}$
f) $\overrightarrow{AP} = \frac{5}{-4}\overrightarrow{PB}$
g) $\overrightarrow{PA} = -2\overrightarrow{PB}$

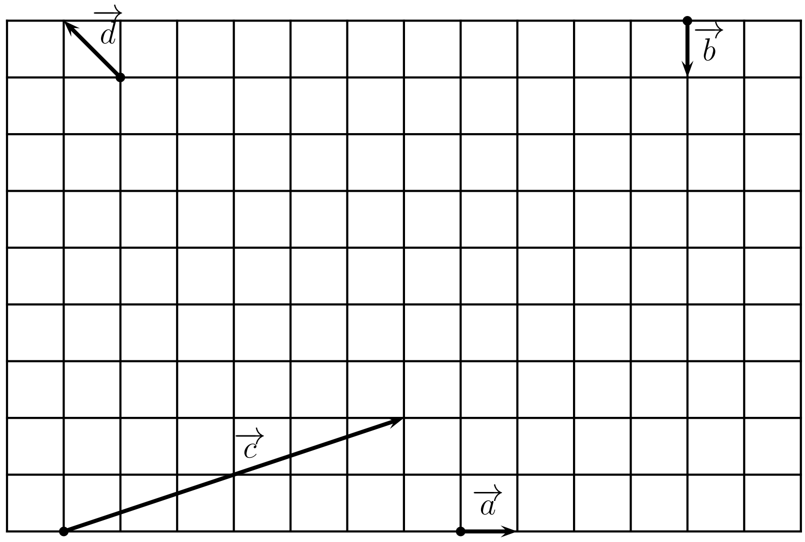
1.9

Par rapport aux vecteurs de la figure :

a) Exprimer $\overrightarrow{c}$ comme combinaison linéaire de $\overrightarrow{a}$ et $\overrightarrow{b}$.

b) Exprimer $\overrightarrow{d}$ comme combinaison linéaire de $\overrightarrow{a}$ et $\overrightarrow{b}$.

c) Exprimer $\overrightarrow{x} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{c} - 5\overrightarrow{d}$ comme combinaison linéaire de $\overrightarrow{a}$ et $\overrightarrow{b}$.



1.10

Soit $ABCDEFGH$ un cube pour lequel on pose $\overrightarrow{a} = \overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{b} = \overrightarrow{AD}$ et $\overrightarrow{c} = \overrightarrow{AE}$. Soit M le milieu du côté FG, N celui de HG et P le centre de la face $ABCD$. Faire une figure d'étude puis exprimer les vecteurs suivants comme combinaison linéaire de $\overrightarrow{a}$, $\overrightarrow{b}$ et $\overrightarrow{c}$: $\overrightarrow{EP}$, $\overrightarrow{EM}$, $\overrightarrow{EN}$, $\overrightarrow{NM}$, $\overrightarrow{PN}$, $\overrightarrow{NP}$, et $\overrightarrow{PM}$.

1.11

Soit une pyramide de sommet S dont la base $ABCD$ est un parallélogramme. On pose $\overrightarrow{u} = \overrightarrow{SA}$, $\overrightarrow{v} = \overrightarrow{SB}$ et $\overrightarrow{w} = \overrightarrow{SC}$. Réaliser une bonne figure d'étude. Exprimer chacun des vecteurs suivants comme combinaison linéaire des vecteurs $\overrightarrow{u}$, $\overrightarrow{v}$ et $\overrightarrow{w}$: $\overrightarrow{SD}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{BD}$, $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{BC}$ et $\overrightarrow{AD}$.

1.12

Soit $ABCD$ un parallélogramme pour lequel on pose $\overrightarrow{a} = \overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{b} = \overrightarrow{AD}$. Soit M le milieu de BC et P le point tel que $\overrightarrow{PA} = -2\overrightarrow{PC}$. Exprimer les vecteurs $\overrightarrow{PB}$, $\overrightarrow{PM}$ et $\overrightarrow{DM}$ comme combinaison linéaire de $\overrightarrow{a}$ et $\overrightarrow{b}$.

1.13

Soit A, B, C, D et E des points quelconques. Sans utiliser de dessin, simplifier le plus possible les expressions suivantes :

a) $\overrightarrow{BD} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC}$

b) $\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{DE} + \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{EB}$

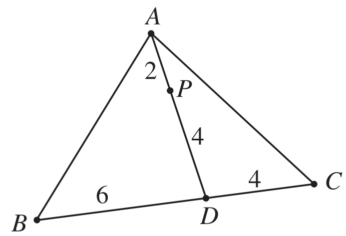
c) $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD} - \overrightarrow{AB}$

d) $\overrightarrow{DA} - \overrightarrow{DB} - \overrightarrow{CD} - \overrightarrow{BC}$

e) $\overrightarrow{EC} - \overrightarrow{ED} + \overrightarrow{CB} - \overrightarrow{DB}$

1.14

Dans la figure ci-contre, les nombres représentent les longueurs des segments concernés.
Exprimer le vecteur $\overrightarrow{AP}$ comme combinaison linéaire des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$.

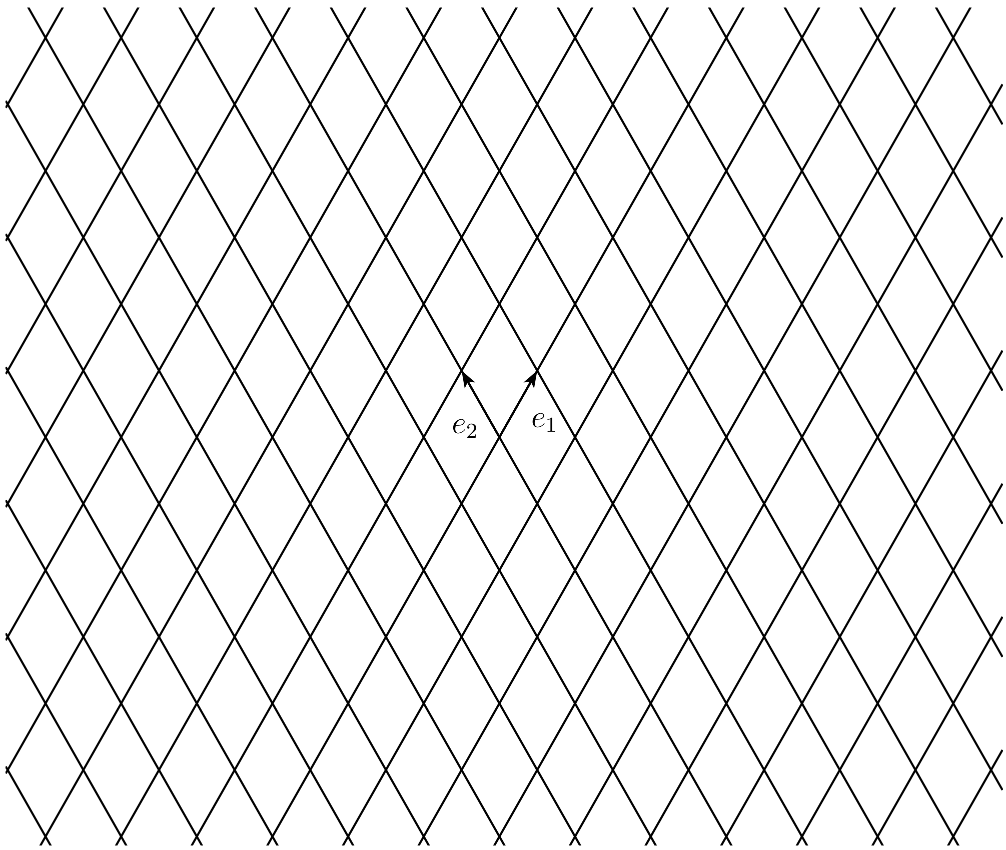


1.15

Démontrer que l'égalité suivante est toujours vraie : $\overrightarrow{AC} + 2\overrightarrow{BC} = 2\overrightarrow{CA} - 5\overrightarrow{CB} + 3\overrightarrow{AB}$.

1.16

On considère la figure suivante



a) Représenter les vecteurs suivants, dont les composantes sont données relativement à la base $\mathfrak{B} = (\overrightarrow{e_1}; \overrightarrow{e_2})$:

$$\overrightarrow{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{c} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{d} = \begin{pmatrix} 0 \\ -3 \end{pmatrix} \quad \overrightarrow{f} = \begin{pmatrix} 3/2 \\ 9/4 \end{pmatrix}$$

b) Représenter les vecteurs $\overrightarrow{b} + \overrightarrow{c}$ et $3\,\overrightarrow{b} + 2\,\overrightarrow{c}$ et donner leurs composantes dans $\mathfrak{B}$.

1.17

Relativement à une base $\mathfrak{B}$ de V_2, on donne les vecteurs

$$\overrightarrow{a} = \begin{pmatrix} 5 \\ -3 \end{pmatrix}, \quad \overrightarrow{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -4 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{c} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$$

Calculer les composantes des vecteurs suivants :

a) $3\overrightarrow{a} - 4\overrightarrow{b} + \overrightarrow{c}$

b) $\overrightarrow{a} - 2\overrightarrow{b} + \frac{1}{2}\overrightarrow{c}$

c) $-5\overrightarrow{a} - 3\overrightarrow{b} - 8\overrightarrow{c}$

1.18

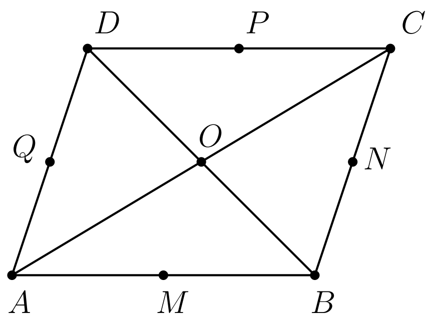
Relativement à une base $\mathfrak{B}$ de V_2, on donne les vecteurs

$$\overrightarrow{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}, \quad \overrightarrow{b} = \begin{pmatrix} 3 \\ -9 \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \overrightarrow{c} = \begin{pmatrix} 12 \\ -6 \end{pmatrix}$$

Calculer les nombres k et m tels que $k\overrightarrow{a} + m\overrightarrow{b} = \overrightarrow{c}$.

1.19

Les points M, N, P et Q sont les milieux des côtés du parallélogramme $ABCD$.



a) Donner, dans la base $\mathfrak{B}_1 = \left(\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AD}\right)$, les composantes des vecteurs $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AM}$, $\overrightarrow{AQ}$, $\overrightarrow{AN}$, $\overrightarrow{AP}$,$\overrightarrow{AO}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{QP}$ et $\overrightarrow{CM}$

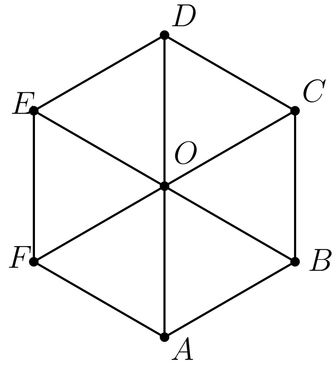
b) Mêmes questions, mais relativement à la base $\mathfrak{B}_2 = \left(\overrightarrow{AD}; \overrightarrow{AM}\right)$

1.20

Soit $ABCDEF$ un hexagone régulier de centre O. Donner les composantes des vecteurs
$\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{CB}$, $\overrightarrow{FA}$, $\overrightarrow{EA}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OD}$ et $\overrightarrow{OE}$

a) dans la base $\mathfrak{B}_1 = \left(\overrightarrow{EF}; \overrightarrow{ED}\right)$

b) dans la base $\mathfrak{B}_2 = \left(\overrightarrow{OE}; \overrightarrow{OC}\right)$



1.21

Soit $\mathfrak{B} = (\overrightarrow{e_1};\ \overrightarrow{e_2})$ une base de V_2 et $\mathfrak{B}' = \left(\overrightarrow{a}\,;\ \overrightarrow{b}\right)$ une autre base de V_2. On donne les composantes de $\overrightarrow{a}$ et $\overrightarrow{b}$ relativement à la base $\mathfrak{B}$: $\overrightarrow{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ et $\overrightarrow{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$.

a) Donner les composantes de $\overrightarrow{e_1}$ et $\overrightarrow{e_2}$ dans la base $\mathfrak{B}$.

b) Donner les composantes de $\overrightarrow{e_1}$ et $\overrightarrow{e_2}$ dans la base $\mathfrak{B}'$.

1.22

Relativement à une base $\mathfrak{B}$ de V_2, on considère les vecteurs :

$$\overrightarrow{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix},\ \overrightarrow{b} = \begin{pmatrix} 0 \\ -1 \end{pmatrix},\ \overrightarrow{c} = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \end{pmatrix},\ \overrightarrow{d} = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \end{pmatrix},\ \overrightarrow{e} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$\overrightarrow{f} = \begin{pmatrix} 6 \\ -4 \end{pmatrix},\ \overrightarrow{g} = \begin{pmatrix} 1 \\ -\frac{3}{2} \end{pmatrix},\ \overrightarrow{h} = \begin{pmatrix} \frac{1}{9} \\ \frac{1}{3} \end{pmatrix},\ \overrightarrow{i} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{2}{3} \end{pmatrix}.$$

Regrouper les vecteurs qui sont colinéaires.

1.23

Relativement à une base $\mathfrak{B}$ de V_2, on donne les vecteurs

$$\overrightarrow{a} = \begin{pmatrix} 7 \\ -2 \end{pmatrix},\quad \overrightarrow{b} = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}\quad \text{et}\quad \overrightarrow{c} = \begin{pmatrix} 0 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

Déterminer un nombre réel λ et un vecteur $\overrightarrow{x}$ colinéaire à $\overrightarrow{a}$ tels quel $\overrightarrow{x} + \lambda\,\overrightarrow{b} = \overrightarrow{c}$

1.24

On donne les points $A(5;2)$, $B(8;0)$, $C(-2;-4)$ et $D(4;-6)$. Calculer les composantes des vecteurs suivants :

a) $\overrightarrow{AB}$

b) $\overrightarrow{BD}$

c) $\overrightarrow{CA}$

d) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CB}$

e) $\overrightarrow{BC} - \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DB}$

f) $4\overrightarrow{CD} - 3\left(\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{BC}\right)$

1.25

Dans le plan muni d'un repère $\mathcal{R} = (O; \overrightarrow{e_1}; \overrightarrow{e_2})$, on donne les points $A(-1;4)$, $B(2;5)$, $C(3;3)$ et $D(-2;2)$.

a) Calculer les composantes des vecteurs $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$ et $\overrightarrow{AD}$.

b) Exprimer $\overrightarrow{AB}$ comme combinaison linéaire des vecteurs $\overrightarrow{AC}$ et $\overrightarrow{AD}$.

1.26

On donne les points $A(1;1)$, $B(10;5)$ et $C(4;12)$.
Calculer les coordonnées du point D tel que :

a) $ABCD$ soit un parallélogramme

b) $ABDC$ soit un parallélogramme

1.27

Soit les points $A(-4;2)$, $B(1;3)$ et $C(2;5)$. Calculer les coordonnées des milieux des côtés du triangle ABC et celles du centre de gravité de ce triangle.

1.28

On considère les points $A(2;-1)$ et $B(0;3)$.

a) Déterminer le point C tel que le centre de gravité du triangle ABC soit l'origine O du repère.

b) Déterminer ensuite le point D tel que le quadrilatère $ABCD$ soit un parallélogramme.

1.29

Les points $M(2;-1)$, $N(-1;4)$ et $P(-2;2)$ sont les milieux des côtés d'un triangle dont on demande de calculer les sommets.

1.30

On donne les points $A(3;2)$, $B(-5;6)$ et $C(-2;-3)$.
Trouver les coordonnées du point K situé au quart de AB depuis A, et du point M situé aux deux tiers de BC depuis B.

1.31

Calculer les coordonnées des points qui divisent le segment $[AB]$ en cinq parties égales, si $A(2;3)$ et $B(3;8)$.

1.32

a) Les points $A(-4;5), B(2;-3)$ et $C(23;-30)$ sont-ils alignés ?

b) Déterminer la valeur de la constante k pour laquelle les points A, B et C donnés ci-dessous sont alignés.

$$A(1;2), \quad B(-3;3) \quad \text{et} \quad C(k;1)$$

1.33

On donne $A(7;-3)$ et $B(23;-6)$.
Déterminer les coordonnées du point C de l'axe Ox qui est aligné avec A et B.

1.13 Réponses

1.1 19 vecteurs :
$\overrightarrow{OO}$, $\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OD}$, $\overrightarrow{OE}$, $\overrightarrow{OF}$, $\overrightarrow{AC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AE}$, $\overrightarrow{BE}$, $\overrightarrow{BF}$, $\overrightarrow{CA}$, $\overrightarrow{CF}$, $\overrightarrow{DA}$, $\overrightarrow{DB}$, $\overrightarrow{EB}$, $\overrightarrow{EC}$, $\overrightarrow{FC}$.

1.4
a) $\overrightarrow{FE}$ b) $\overrightarrow{AC}$ c) $\overrightarrow{AB}$ d) $\overrightarrow{DB}$ e) $\overrightarrow{AD}$ f) $\overrightarrow{FC}$

1.5
a) $\overrightarrow{AC}$ b) $\overrightarrow{AH}$ c) $\overrightarrow{HA}$ d) $\overrightarrow{EA}$ e) $\overrightarrow{AC}$ f) $\overrightarrow{AE}$

1.7 $\overrightarrow{v} = \overrightarrow{a} + 3\,\overrightarrow{b}$

1.9 a) $\overrightarrow{c} = 6\overrightarrow{a} - 2\,\overrightarrow{b}$ b) $\overrightarrow{d} = -\overrightarrow{a} - \overrightarrow{b}$ c) $\overrightarrow{x} = 2\overrightarrow{a} + 6\,\overrightarrow{b}$

1.10
a) $\overrightarrow{EP} = \frac{1}{2}\overrightarrow{a} + \frac{1}{2}\overrightarrow{b} - \vec{c}$ d) $\overrightarrow{NM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{a} - \frac{1}{2}\overrightarrow{b}$ g) $\overrightarrow{PM} = \frac{1}{2}\overrightarrow{a} + \overrightarrow{c}$
b) $\overrightarrow{EM} = \overrightarrow{a} + \frac{1}{2}\overrightarrow{b}$ e) $\overrightarrow{PN} = \frac{1}{2}\overrightarrow{b} + \overrightarrow{c}$
c) $\overrightarrow{EN} = \frac{1}{2}\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}$ f) $\overrightarrow{NP} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{b} - \overrightarrow{c}$

1.11
a) $\overrightarrow{SD} = \overrightarrow{u} - \overrightarrow{v} + \overrightarrow{w}$ c) $\overrightarrow{BD} = \overrightarrow{u} - 2\overrightarrow{v} + \overrightarrow{w}$ e) $\overrightarrow{BC} = -\overrightarrow{v} + \overrightarrow{w}$
b) $\overrightarrow{AC} = -\overrightarrow{u} + \overrightarrow{w}$ d) $\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{u} + \overrightarrow{v}$ f) $\overrightarrow{AD} = -\overrightarrow{v} + \overrightarrow{w}$

1.12
a) $\overrightarrow{PB} = \frac{1}{3}\overrightarrow{a} - \frac{2}{3}\overrightarrow{b}$ b) $\overrightarrow{PM} = \frac{1}{3}\overrightarrow{a} - \frac{1}{6}\overrightarrow{b}$ c) $\overrightarrow{DM} = \overrightarrow{a} - \frac{1}{2}\overrightarrow{b}$

1.13
a) $\overrightarrow{AC}$ b) $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DC}$ c) $\overrightarrow{DC}$ d) $\overrightarrow{DA}$ e) $\overrightarrow{0}$

1.14 $\overrightarrow{AP} = \dfrac{2}{15}\vec{AB} + \dfrac{1}{5}\vec{AC}$

1.16 b) $\overrightarrow{b} + \overrightarrow{c} = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \end{pmatrix}$, $3\overrightarrow{b} + 2\overrightarrow{c} = \begin{pmatrix} -1 \\ 7 \end{pmatrix}$

1.17

a) $\begin{pmatrix} -\frac{1}{2} \\ 7 \end{pmatrix}$ b) $\begin{pmatrix} -\frac{11}{4} \\ 5 \end{pmatrix}$ c) $\begin{pmatrix} -41 \\ 27 \end{pmatrix}$

1.18 $k = 3, m = 2$

1.19
a) $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AD} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AM} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AQ} = \begin{pmatrix} 0 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AN} = \begin{pmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AP} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{pmatrix}$,
$\overrightarrow{AO} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OB} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{QP} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{CM} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} \\ -1 \end{pmatrix}$.

b) $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AD} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AM} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AQ} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AN} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 2 \end{pmatrix}$,

$\overrightarrow{AP} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{AO} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OB} = \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{QP} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{CM} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$.

1.20

a) $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{CB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{FA} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{EA} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{EC} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

$\overrightarrow{DB} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{EB} = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OB} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$,

$\overrightarrow{OC} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ $\overrightarrow{OD} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OE} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$.

b) $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{CB} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{FA} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{EA} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$,

$\overrightarrow{EC} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{DB} = \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{EB} = \begin{pmatrix} -2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} -1 \\ -1 \end{pmatrix}$

$\overrightarrow{OB} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OC} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OD} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\overrightarrow{OE} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$.

1.21

a) $\overrightarrow{e_1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}_{\mathfrak{B}}$ $\quad \overrightarrow{e_2} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}_{\mathfrak{B}}$

b) $\overrightarrow{e_1} = \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}_{\mathfrak{B}'}$ $\quad \overrightarrow{e_2} = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}_{\mathfrak{B}'}$

1.22 $\quad \vec{a} = \frac{1}{2}\,\vec{d} = 9\,\vec{h}$; $\quad \vec{b} = -\frac{3}{2}\,\vec{\imath}$; $\quad \vec{c} = -2\,\vec{g}$; $\quad \vec{f}$; $\quad \vec{e}$ colinéaire à tous les vecteurs.

1.23 $\quad \lambda = \dfrac{35}{29}$ et $\vec{x} = \begin{pmatrix} \frac{105}{29} \\ \frac{-30}{29} \end{pmatrix}$

1.24

a) $\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$

b) $\begin{pmatrix} -4 \\ -6 \end{pmatrix}$

c) $\begin{pmatrix} 7 \\ 6 \end{pmatrix}$

d) $\begin{pmatrix} 9 \\ -4 \end{pmatrix}$

e) $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$

f) $\begin{pmatrix} 33 \\ -14 \end{pmatrix}$

1.25 a) $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{AC} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$; $\overrightarrow{AD} = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \end{pmatrix}$

b) $\overrightarrow{AB} = \frac{5}{9}\overrightarrow{AC} - \frac{7}{9}\overrightarrow{AD}$

1.26

a) $(-5;8)$

b) $(13;16)$

1.27 $M_{AB}(-\frac{3}{2};\frac{5}{2})$, $M_{AC}(-1;\frac{7}{2})$, $M_{BC}(\frac{3}{2};4)$, $G(-\frac{1}{3};\frac{10}{3})$

1.28

a) $C(-2;-2)$

b) $D(0;-6)$

1.29 $A(-5;7)$, $B(1;-3)$, $C(3;1)$

1.30 $K(1;3)$, $M(-3;0)$

1.31 $(2.2;4)$ $(2.4;5)$ $(2.6;6)$ $(2.8;7)$

1.32

a) non alignés.

b) $k=5$

1.33 $C(-9;0)$