Première S/Vecteurs et repères

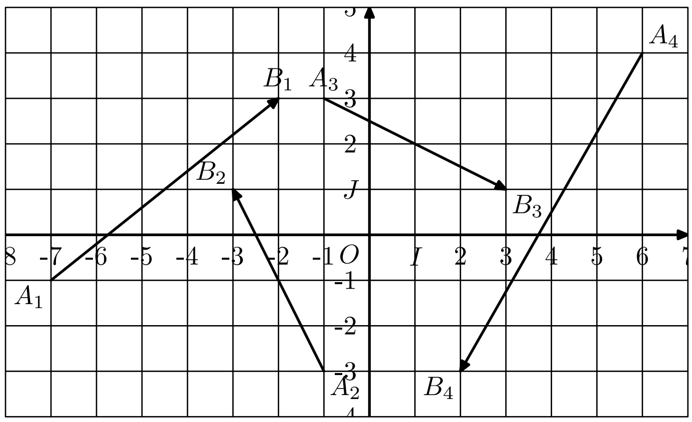
1. Rappels :

Exercice 6486

On considère le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,;I\,;J)$. On considère les points A et B de coordonnées :
$A(x_A\,;y_A)$; $B(x_B\,;y_B)$.

Les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ sont : $\overrightarrow{AB}(x_B-x_A\,;y_B-y_A)$

Dans le repère orthonormé $(O\,;I\,;J)$ ci-dessous, sont représentés quatres vecteurs :



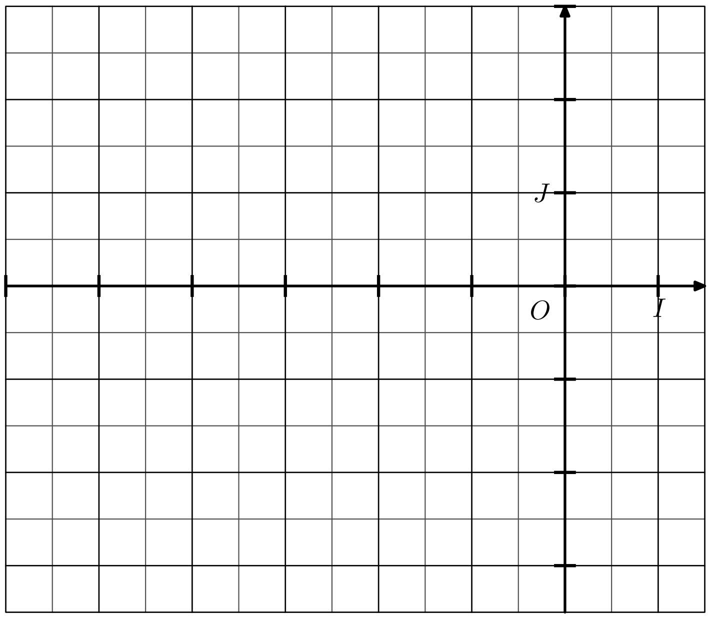
Graphiquement, déterminer les coordonnées de ces quatres vecteurs.

Exercice 6481

On considère le plan muni d'un repère orthonormé $(O\,;I\,;J)$. On considère les points A et B de coordonnées :
$A(x_A\,;y_A)$; $B(x_B\,;y_B)$.

- La distance AB est définie par :
  $AB=\sqrt{(x_B-x_A)^2+(y_B-y_A)^2}$
- Notons K le milieu du segment $[AB]$. Le point K a pour coordonnées :
  $K\left(\dfrac{x_A+x_B}{2}\,;\dfrac{y_A+y_B}{2}\right)$

Dans le plan muni d'un repère $(O\,;I\,;J)$ orthonormé, on considère les trois points suivants :
$A(-4\,;-2)$; $B(-1\,;2)$; $C(-2{,}5\,;-2{,}5)$



1. Placer les points A, B et C.

Le graphique sera complété au fur et à mesure des questions l'exercice.

2. a. Déterminer les longueurs AC et BC.

   b. On admet que le segment $[AB]$ a pour longueur 5. Démontrer que le triangle ABC est rectangle en C.

3. On note K le milieu du segment $[AB]$.

   a. Montrer que le point K a pour coordonnées : $K(-2{,}5\,;0)$.

   b. Déterminer la longueur KC.

   c. Tracer le cercle $\mathscr{C}$ de centre K et passant par le point A.

Exercice 7146

Propriétés caractérisantes du parallélogramme :

Soit $ABCD$ un quadrilatère.

- Si les diagonales de $ABCD$ se coupent en leurs milieux alors $ABCD$ est un parallélogramme.
- Si les côtés opposés de $ABCD$ sont parallèles deux à deux alors $ABCD$ est un parallélogramme.
- Si les côtés opposés de $ABCD$ sont de même longueur alors $ABCD$ est un parallélogramme.
- Si deux des côtés opposés sont parallèles et de même longueur alors $ABCD$ est un parallélogramme.

On considère les quatre points suivants caractérisés par leurs coordonnées dans un repère $(O\,;I\,;J)$ orthonormé :

$A(2\,;3)$; $B(-2\,;1)$; $C(-4\,;-3)$; $D(0\,;-1)$

Montrer que le quadrilatère $ABCD$ est un parallélogramme.

Exercice 6482

Propriété caractérisante du rectangle :

Soit $ABCD$ un quadrilatère :

- Si $ABCD$ possède trois angles droits alors $ABCD$ est un rectangle.

Soit $ABCD$ un parallélogramme :

- Si $ABCD$ a ses diagonales de même longueur alors $ABCD$ est un rectangle.
- Si $ABCD$ a un angle droit alors $ABCD$ est un rectangle.

On considère les quatre points suivants caractérisés par leurs coordonnées dans un repère $(O;I;J)$ orthonormé :

$$A(-4;-1) \quad ; \quad B(-3;-4) \quad ; \quad C(3;-2) \quad ; \quad D(2;1)$$

Montrer que le quadrilatère $ABCD$ est un rectangle.

Exercice réservé 6483

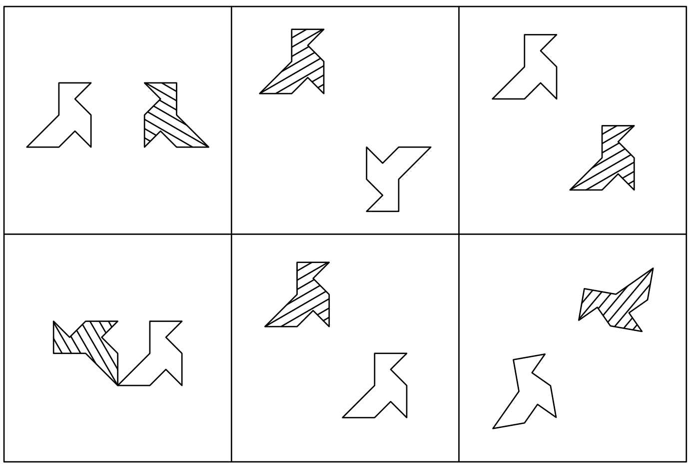
On considère le plan muni d'un repère $(O;I;J)$ et le cercle $\mathscr{C}$ de centre $K(2;-3)$ et de rayon 5.

1. Justifier que le point $A(6;-6)$ est un point du cercle $\mathscr{C}$
2. Considérons le point B diamétralement opposé au point A dans le cercle $\mathscr{C}$. Déterminer les coordonnées du point B.
3. Soit C le point du plan de coordonnés $\left(-\dfrac{14}{5};-\dfrac{8}{5}\right)$.
   Justifier que le triangle ABC est rectangle en C.

Exercice 6484

La figure hachurée est obtenue après application d'une transformation du plan à la figure blanche. Dans chaque cas :

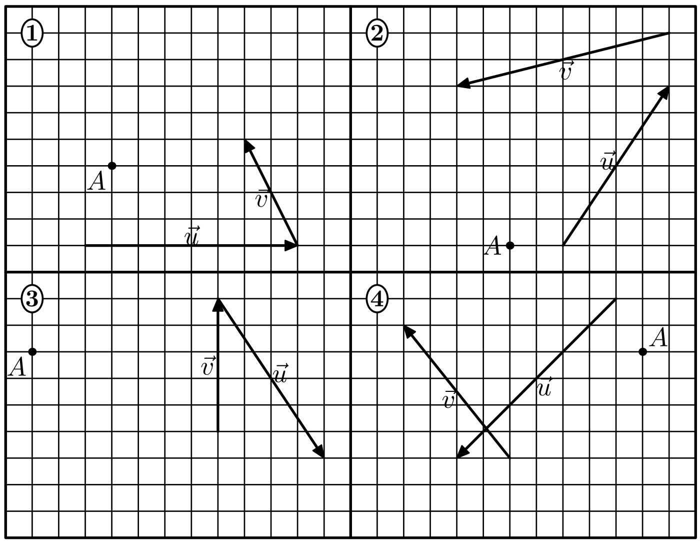
- Préciser le type de transformation *(symétrie axiale, centrale, translation, rotation)*.
- Faire apparaître et préciser le*(s)* élément*(s)* caractéristique*(s)* de cette transformation *(axe, centre, angle, sens de rotation)*



Exercice 6485

1. Pour chacun des quadrans ci-dessous :
   a. Placer le point B translaté du point A par la translation de vecteur $\overrightarrow{u}$.
   b. Tracer le point C translaté du point B par la translation de vecteur $\overrightarrow{v}$.

   Dans chaque cadran, le point C obtenu s'appelle le translaté du point A par le vecteur $\overrightarrow{u}+\overrightarrow{v}$.
2. Dans le premier quadran :
   a. Placer le point B' translaté du point A par le vecteur $\overrightarrow{v}$.
   b. Placer le point C' translaté du point B' par le vecteur $\overrightarrow{u}$.
   c. Que pouvez-vous dire de la translation composé des translations de vecteurs $\overrightarrow{u}$ puis celle de $\overrightarrow{v}$ et de la translation composée des translations de vecteurs $\overrightarrow{v}$ et $\vec{u}$?



Exercice réservé 6487

Dans un repère orthonormé $(O;I;J)$, on considère les quatre points suivants caractérisés par leurs coordonnées :

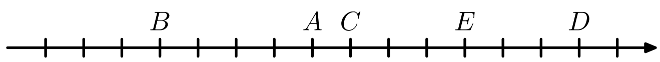
$$A\left(\frac{5}{3};\frac{7}{4}\right) \quad ; \quad B\left(\frac{11}{3};-\frac{5}{4}\right) \quad ; \quad C\left(\frac{16}{7};\frac{12}{5}\right) \quad ; \quad D\left(\frac{2}{7};\frac{27}{5}\right)$$

Justifier que le quadrilatère $ABCD$ est un parallélogramme.

2. Vecteurs colinéaires : proportionnalités :

Exercice 5287

Sur une droite graduée, on place les points A, B, C, D, E :



Pour chaque question, déterminer la valeur du nombre k vérifiant l'égalité :

a. $\overrightarrow{BC} = k\cdot\overrightarrow{AC}$ b. $\overrightarrow{ED} = k\cdot\overrightarrow{AC}$

c. $\overrightarrow{AC} = k\cdot\overrightarrow{CA}$ d. $\overrightarrow{ED} = k\cdot\overrightarrow{CA}$

e. $\overrightarrow{EA} = k\cdot\overrightarrow{AB}$ f. $\overrightarrow{AC} = k\cdot\overrightarrow{BA}$

Exercice 5295

Pour chaque question, préciser si les vecteurs $\overrightarrow{u}$ et $\overrightarrow{v}$ sont colinéaires et, le cas échéant, donner le coefficient de colinéarité du vecteur $\overrightarrow{u}$ par rapport au vecteur $\overrightarrow{v}$:

a. $\overrightarrow{u}\,(-2\,;-10)$ et $\overrightarrow{v}\,(4\,;20)$ b. $\overrightarrow{u}\,(-6\,;9)$ et $\overrightarrow{v}\left(\dfrac{1}{4}\,;-\dfrac{1}{2}\right)$

c. $\overrightarrow{u}\,(0\,;5)$ et $\overrightarrow{v}\,(-5\,;0)$ d. $\overrightarrow{u}\left(-\dfrac{4}{3}\,;4\right)$ et $\overrightarrow{v}\,(3\,;-9)$

e. $\overrightarrow{u}\left(\dfrac{1}{3}\,;\dfrac{2}{5}\right)$ et $\overrightarrow{v}\,(5\,;6)$ f. $\overrightarrow{u}\,(6\,;-5)$ et $\overrightarrow{v}\left(\dfrac{14}{5}\,;-2\right)$

Exercice réservé 6488

On munit le plan d'un repère $\left(O\,;\overrightarrow{i}\,;\overrightarrow{j}\right)$:

1. Montrer que les points suivants sont alignés :
   $A(0\,;-1)$; $B(2\,;0)$; $C(-2\,;-2)$
2. Déterminer si les points suivants sont alignés :
   $K(3\,;-4)$; $L(2\,;-2)$; $M(-1\,;3)$
3. On considère les points ci-dessous :
   $O(3\,;2)$; $P(4\,;5)$; $Q(1\,;-202)$; $R(101\,;98)$
   Déterminer si les droites (OP) et (QR) sont parallèles.

3. Propriétés de colinéarité :

Exercice 5288

Dans un un repere $(O;\overrightarrow{i}\,;\overrightarrow{j})$, on considère les points :

$A(3\,;-5)$; $B(1\,;-1)$; $C(13\,;2)$; $D(18\,;-8)$

Etablir que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

Exercice réservé 5289

On munit le plan d'un repère $\left(O\,;I\,;J\right)$ orthonormé.

1. On considère les points :
   $A(5\,;3)$; $B(17\,;6)$; $C(-3\,;1)$
   Montrer que les points A, B et C sont alignés.
2. On considère les points :
   $D(5\,;-2)$; $E(-3\,;10)$; $F(-3\,;-2)$; $G(3\,;-11)$
   Montrer que les droites (DE) et (FG) sont parallèles.

Exercice réservé 5296

Dans le plan muni d'un repère $\left(O\,;I\,;J\right)$ orthonormé.

On considère les quatre points suivants du plan :
$A\left(-\sqrt{2}\,;-\sqrt{6}\right)$; $B\left(2\sqrt{2}\,;0\right)$; $C(-2\sqrt{3}\,;3)$; $D(0\,;5)$

Montrer que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

Exercice 5313

On considère le plan muni du repère $\left(O\,;\overrightarrow{i}\,;\overrightarrow{j}\right)$ représenté ci-dessous :

On considère les quatre vecteurs ci-dessous :

$\overrightarrow{u}\left(\dfrac{9}{4}\,;-\dfrac{3}{4}\right)$; $\overrightarrow{v}\left(\dfrac{7}{2}\,;-\dfrac{3}{2}\right)$; $\overrightarrow{w}\left(-\dfrac{15}{4}\,;\dfrac{5}{4}\right)$

1. Représenter les trois vecteurs $\overrightarrow{u}$, $\overrightarrow{v}$ et $\overrightarrow{w}$ avec pour origine le point O.
2. a. Graphiquement, émettre une conjecture sur la colinéarité de couples de vecteurs parmi $\overrightarrow{u}$, $\overrightarrow{v}$ et $\overrightarrow{w}$.
   b. Etablir votre conjecture.

Exercice réservé 6507

Dans le plan muni d'un repère $\left(O\,;I\,;J\right)$, on considère les quatre points :

$A(2\,;-5)$; $B(-2\,;2)$; $C(-4\,;5)$; $D\left(2\,;-\dfrac{11}{2}\right)$

Justifier que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.

4. Manipulation algébrique et relation de Chasles :

Exercice 5293

Soit A, B, C et D quatre points du plan. Dans chaque cas, démontrer que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$, vérifiant la relation imposée, sont colinéaires :

a. $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$ b. $5\cdot\overrightarrow{AD} = 2\cdot\overrightarrow{AC}+3\cdot\overrightarrow{BD}$

c. $\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{BD}+2\cdot\overrightarrow{CB} = \overrightarrow{0}$ d. $3\cdot\overrightarrow{AD}+4\cdot\overrightarrow{BC} = 7\cdot\overrightarrow{AC}$

Exercice 8122

On considère les quatre points A, B, C et D vérifiant la relation vectorielle :

$$2\cdot\overrightarrow{DC}+5\cdot\overrightarrow{CB}+5\cdot\overrightarrow{AD}-3\cdot\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{0}$$

Démontrer que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ sont colinéaires.

5. Recherche des coordonnées de points :

Exercice 5291

On considère le plan muni d'un repère $(O\,;I\,;J)$.
Soit A, B, C et D quatre points du plan de coordonnées :

$$A(-5\,;1) \quad ; \quad B(2\,;4) \quad ; \quad C(-1\,;-2) \quad ; \quad D(3\,;y_D)$$

Déterminer les coordonnées du point D tel que les droites (AB) et (CD) soient parallèles et que le point D ait 3 pour abscisse.

Exercice réservé 5746

On considère le plan muni d'un repère $(O\,;I\,;J)$ et les quatre points :

$$A(-3\,;2) \quad ; \quad B(2\,;-1) \quad ; \quad C(1\,;5) \quad ; \quad D(7\,;2)$$

1. Les droites (AB) et (CD) sont-elles parallèles?
2. Déterminer les coordonnées du point E ayant pour abscisse 7 afin que les vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CE}$ soient colinéaires.

Exercice 5822

Dans le plan muni d'un repère $(O\,;I\,;J)$ orthonormé, on considère les trois points suivants :

$$A(-1\,;1) \quad ; \quad B(-3\,;-1) \quad ; \quad C(2\,;3)$$

1. Les points A, B et C sont-ils alignés? Justifier votre réponse.
2. Déterminer les coordonnées de l'unique point D ayant pour abscisse -2 tel que les droites (AB) et (CD) soient parallèles.

Exercice réservé 5314

Dans un plan muni d'un repère $(O\,;\overrightarrow{i}\,;\overrightarrow{j})$, on considère les trois points A, B, C de coordonnées :

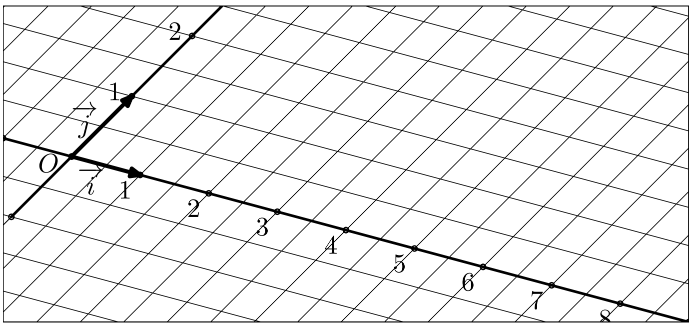
$$A(1\,;2) \quad ; \quad B\left(-2\,;\frac{5}{2}\right) \quad ; \quad C(-1\,;4)$$

Déterminer la valeur de x afin que le point D de coordonnées $(x\,;3)$ soit tel que les droites $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ soient colinéaires.

6. Repères quelconques :

Exercice 4968

On munit le plan d'un repère $(O\,;\overrightarrow{i}\,;\overrightarrow{j})$ quelconque représenté ci-dessous :

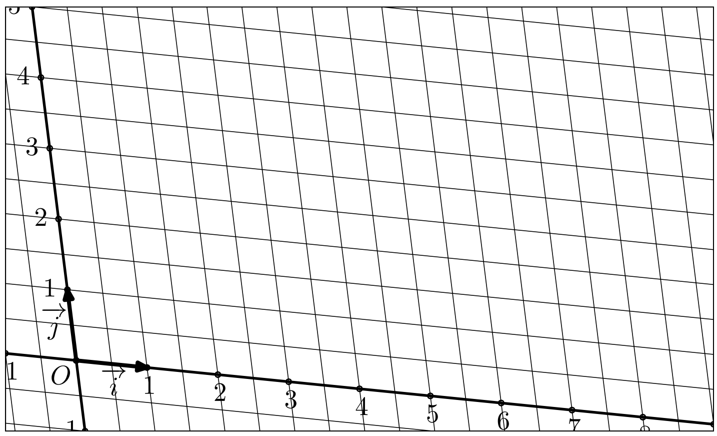


1. a. Dans le repère ci-dessous, placer les deux points : $A(-1\,;2) \quad ; \quad B(4\,;1)$
   b. Justifier graphiquement que le vecteur $\overrightarrow{AB}$ a pour coordonnées $(5\,;-1)$.
2. On considère les deux vecteurs suivants : $\overrightarrow{u}\,(3\,;2) \quad ; \quad \overrightarrow{v}\,(-2\,;-2)$

   Donner un représentant de votre choix de chacun de ces deux vecteurs dans le repère ci-dessus.

Exercice réservé 5339

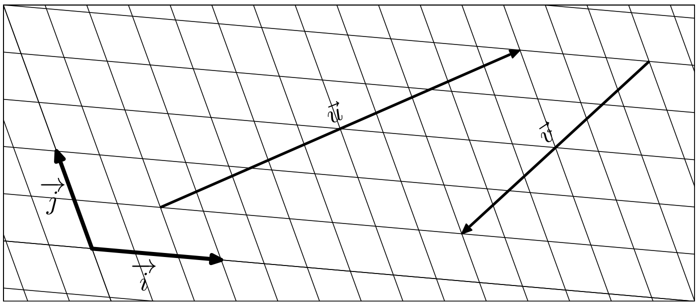
On munit le plan d'un repère $(O\,;\overrightarrow{i}\,;\overrightarrow{j})$ quelconque représenté ci-dessous :



1. Tracer un représentant de chacun des deux vecteurs : $\overrightarrow{u}\,(5\,;2) \quad ; \quad \overrightarrow{v}\,(-3\,;-2)$
2. a. Tracer un représentant du vecteur $\overrightarrow{w}$ défini par : $\overrightarrow{w} = \overrightarrow{u} + \overrightarrow{v}$
   b. Graphiquement, déterminer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{w}$.
   c. Comparer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{w}$ relativement à celles des vecteurs $\overrightarrow{u}$ et $\overrightarrow{v}$.

Exercice 5744

Dans le plan, on considère les deux vecteurs $\overrightarrow{i}$ et $\overrightarrow{j}$ non-colinéaire représentés ci-dessous :



La représentation des vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont également représentés ci-dessus.

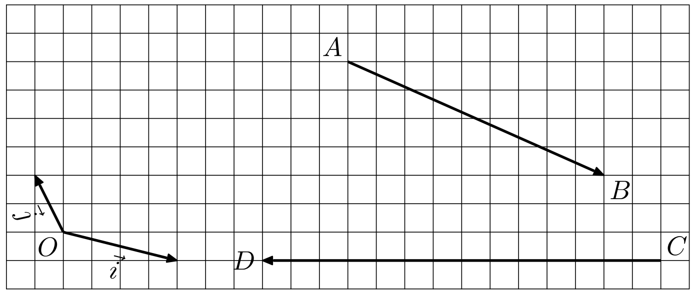
1. Dans la base vectorielle de $(\vec{i}\ ;\ \vec{j})$, donner les coordonnées des vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$.

2. Par la méthode de votre choix, déterminer les coordonnées du vecteur somme : $\vec{w}=\vec{u}+\vec{v}$.

3. Par la méthode de votre choix, déterminer les coordonnées du vecteur $\vec{t}$ réalisant l'égalité suivante :
$\vec{v}=\vec{u}+\vec{t}$

Exercice réservé 7215

Dans le plan, on considère le repère $\left(O\,;\,\vec{i}\,;\,\vec{j}\right)$ et les deux vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ non-colinéaires représentés ci-dessous :

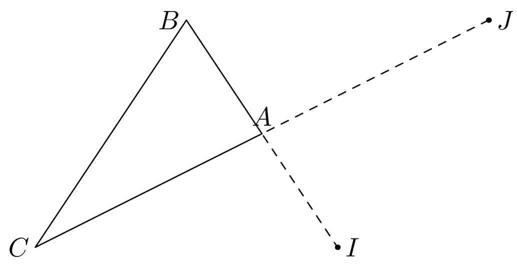


Sans justification, donner les décompositions des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{CD}$ dans la base $(\vec{i}\ ;\ \vec{j})$.

7. Décomposition de vecteurs :

Exercice 5290

Dans le plan, on considère le triangle quelconque ABC. On note respectivement I et J les symétriques respectifs de B et de C par rapport à A :



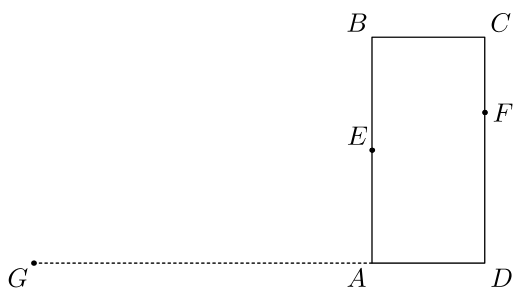
Exprimer en fonction des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$ les vecteurs suivants :

a. $\overrightarrow{IA}$ b. $\overrightarrow{AJ}$ c. $\overrightarrow{BC}$

d. $\overrightarrow{CB}$ e. $\overrightarrow{IJ}$ f. $\overrightarrow{IC}$

Exercice réservé 8112

Considérons un rectangle $ABCD$ et les trois points E, F, G définis par :
$\overrightarrow{AE}=\dfrac{1}{2}\cdot\overrightarrow{AB}$; $\overrightarrow{DF}=\dfrac{2}{3}\cdot\overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{DG}=4\cdot\overrightarrow{DA}$



On considère les deux vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AD}$ non-colinéaire formant une base vectorielle.

1. Déterminer la décomposition du vecteur $\overrightarrow{EF}$ dans la base $\left(\overrightarrow{AB}\,;\overrightarrow{AD}\right)$.

2. Etablir la décomposition du vecteur $\overrightarrow{EG}$ dans la base $\left(\overrightarrow{AB}\,;\overrightarrow{AD}\right)$:
$\overrightarrow{EG}=-\dfrac{1}{2}\cdot\overrightarrow{AB}-3\cdot\overrightarrow{AD}$

3. Démontrer que les point E, F et G sont alignés.

Exercice 5294

Considérons un triangle ABC et M un point appartenant au côté $[AB]$ vérifiant la relation : $AM=\dfrac{2}{3}\cdot AB$

P est le point d'intersection de la droite (BC) et de la parallèle à (AC) passant par le point M. N est le point d'intersection des droites (AC) et de la parallèle à (AB) passant par le point P

1. Réaliser une représentation de cette configuration.

2. Montrer que : $AN=\dfrac{1}{3}\cdot AC$; $CP=\dfrac{2}{3}\cdot CB$.

3. Décomposer les vecteurs ci-dessous en fonction des vecteurs $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{AC}$:

   a. $\overrightarrow{AP}$ b. $\overrightarrow{MC}$

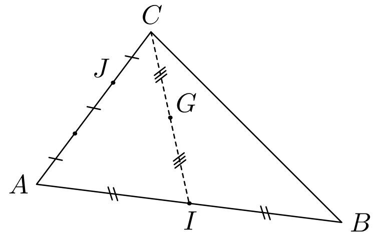
4. Décomposer les vecteurs ci-dessous en fonction des vecteurs $\overrightarrow{CA}$ et $\overrightarrow{CB}$:

   a. $\overrightarrow{AP}$ b. $\overrightarrow{NM}$

Exercice 5393

On considère le triangle ci-contre où I et G sont les milieux respectifs des segments $[AB]$ et $[CI]$, le point J est défini par la relation :

$\overrightarrow{CJ} = \frac{1}{3} \cdot \overrightarrow{CA}$



On considère la base vectorielle $\left(\overrightarrow{AB}\,;\,\overrightarrow{AC}\right)$.

1. Exprimer les vecteurs $\overrightarrow{AI}$ et $\overrightarrow{AJ}$ dans la base vectorielle $\left(\overrightarrow{AB}\,;\,\overrightarrow{AC}\right)$.

2. Etablir que la décomposition vectorielle du vecteur $\overrightarrow{AG}$:
$\overrightarrow{AG} = \frac{1}{4} \cdot \overrightarrow{AB} + \frac{1}{2} \cdot \overrightarrow{AC}$

3. En déduire l'alignement des points B, G, J.

Exercice 5343

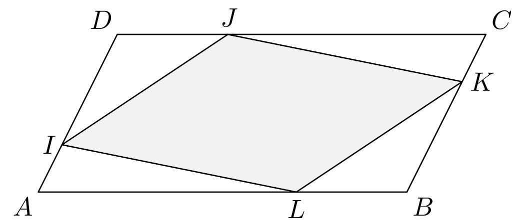
Dans le plan, on considère un triangle ABC non-aplati. On considère les trois points M, N et P définis par :

$$\overrightarrow{BM} = \frac{1}{3} \cdot \overrightarrow{BA} \quad ; \quad \overrightarrow{BN} = \frac{1}{2} \cdot \overrightarrow{BC} \quad ; \quad \overrightarrow{AP} = 2 \cdot \overrightarrow{AC}$$

Montrer que les points M, N et P sont alignés.

Exercice réservé 5341

Soit $ABCD$ un parallélogramme. On considère les points I, J, K et L définies par :
$\overrightarrow{AI} = x \cdot \overrightarrow{AD}$; $\overrightarrow{DJ} = x \cdot \overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{CK} = x \cdot \overrightarrow{CB}$; $\overrightarrow{BL} = x \cdot \overrightarrow{BA}$
où x est un nombre réel appartenant à l'intervalle $\left]0\,;1\right[$.



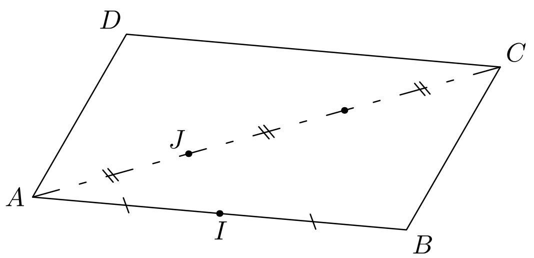
Démontrer que le quadrilatère $IJKL$ est un parallélogramme.

8. Coordonnées :

Exercice réservé 5824

Dans le plan, on considère le parallélogramme $ABCD$. On note I le milieu du segment $[AB]$ et J le point du segment $[AC]$ vérifiant la relation :

$AJ = \frac{1}{3} \cdot AC$



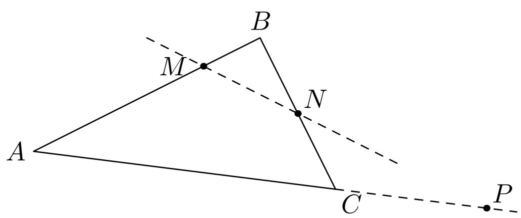
On munit le plan du repère $\left(A\,;\,\overrightarrow{AB}\,;\,\overrightarrow{AD}\right)$.

1. Déterminer les coordonnées des points D, I et J.

2. Démontrer que les points D, I et J sont alignés.

Exercice 5342

Dans le plan, on considère le triangle ABC :



On considère les points M et N définis par :
$\overrightarrow{BM} = \frac{1}{4} \cdot \overrightarrow{BA}$; $\overrightarrow{BN} = \frac{1}{2} \cdot \overrightarrow{BC}$

On définit le point P par la relation vectorielle :
$\overrightarrow{AP} = \alpha \cdot \overrightarrow{AC}$ où $\alpha \in \mathbb{R}$

1. Exprimer $\overrightarrow{AC}$ en fonction des vecteurs $\overrightarrow{BA}$ et $\overrightarrow{BC}$.

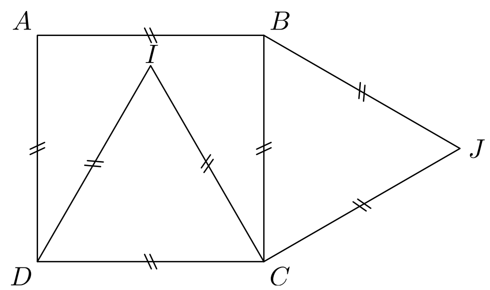
2. On munit le plan du repère $\left(B\,;\overrightarrow{BA}\,;\overrightarrow{BC}\right)$:

   a. Déterminer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{MN}$ et du vecteur $\overrightarrow{MP}$ en fonction du réel α.

   b. Déterminer la valeur de α afin que les points M, N et P soient alignés.

Exercice 5394

On considère la figure ci-dessus composée d'un carrée $ABCD$ et de deux triangles équilatéral DIC et BJC :



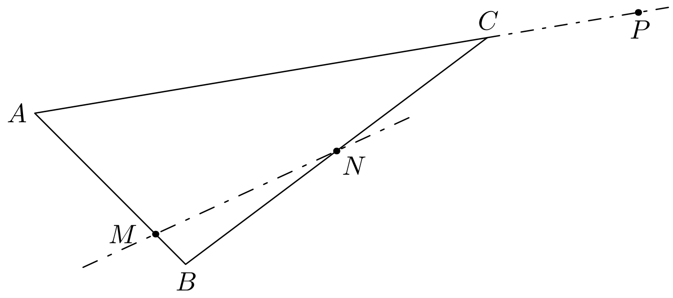
Dans cette question toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Démontrer que les points A, I, J sont alignés.

(Dans un triangle équilatéral de côté a, on admet que toutes ses hauteurs ont pour longueur $\frac{a\sqrt{3}}{2}$).

Exercice 6664

Dans le plan, on considère le triangle ABC représenté ci-dessous :



Les points M, N et P sont définis par les relations :

$$\overrightarrow{AM} = \frac{4}{5}\cdot\overrightarrow{AB} \quad ; \quad \overrightarrow{BN} = \frac{1}{2}\cdot\overrightarrow{BC} \quad ; \quad \overrightarrow{AP} = \frac{4}{3}\cdot\overrightarrow{AC}$$

L'étude s'effectuera dans le repère $\left(B\,;\overrightarrow{BA}\,;\overrightarrow{BC}\right)$.

1. Donner les coordonnées des points M et N.

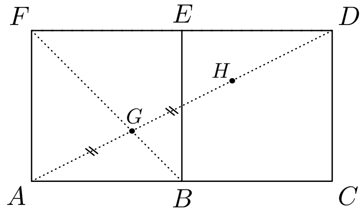
2. a. Déterminer les coordonnées du vecteur $\overrightarrow{AC}$.

   b. En déduire les coordonnées du point P.

3. Justifier que les points M, N et P sont alignés.

Exercice réservé 7214

On considère la figure ci-dessous constituée des deux carrés $ABEF$ et $BCDE$:



On note G le point d'intersection des droites (AD) et (BF) et H le point du plan vérifiant la relation vectorielle $\overrightarrow{AG}=\overrightarrow{GH}$

1. En se plaçant dans le repère $\left(A\,;\overrightarrow{AB}\,;\overrightarrow{AF}\right)$, déterminer les coordonnées du point G.

2. Etablir que les points E, H et C sont alignés.