Nom : ______________________________

Groupe : ______________ Date : ___________

Les vecteurs

1 Indiquez si les grandeurs suivantes sont scalaires ou vectorielles.

a) La vitesse d'une joueuse de hockey. ______________

b) Le déplacement d'un marathonien. ______________

c) Le déplacement d'un satellite en orbite autour de la Terre. ______________

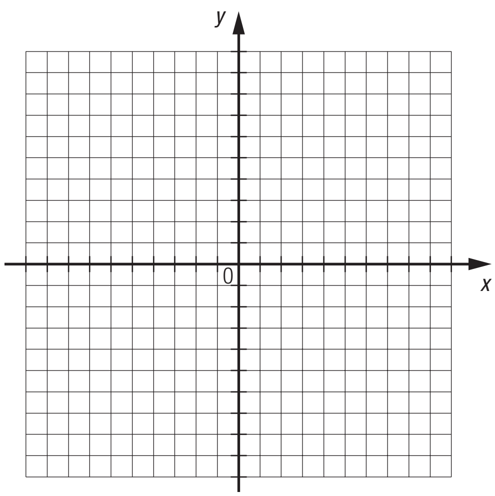
d) Les dimensions d'un terrain de football. ______________

e) Le temps de cuisson d'un aliment. ______________

2 Dans chaque cas, représentez le vecteur *r* dans le plan cartésien.

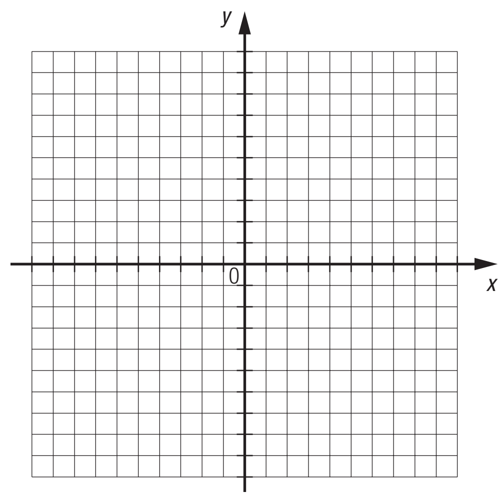
a) $\vec{u} = (^-2, 6)$, $\vec{v} = (1, 7)$

$\vec{r} = \frac{1}{2}\vec{u} + \vec{v}$



b) $\vec{u} = (^-3, ^-1)$, $\vec{v} = (2, 4)$

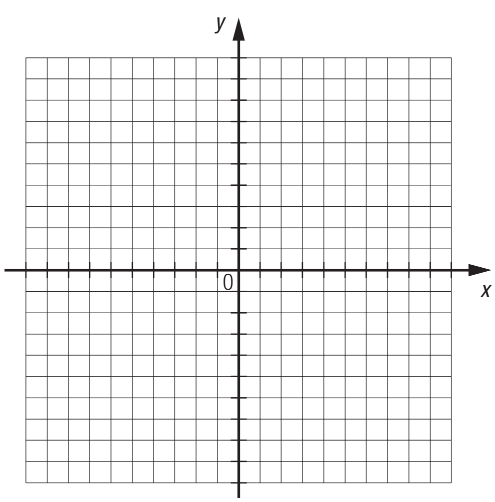
$\vec{r} = \vec{u} + \frac{5}{2}\vec{v}$



c) $\|\vec{u}\| = 7$ Orientation de $\vec{u}$: 59°

$\|\vec{v}\| = 4$ Orientation de $\vec{v}$: 180°

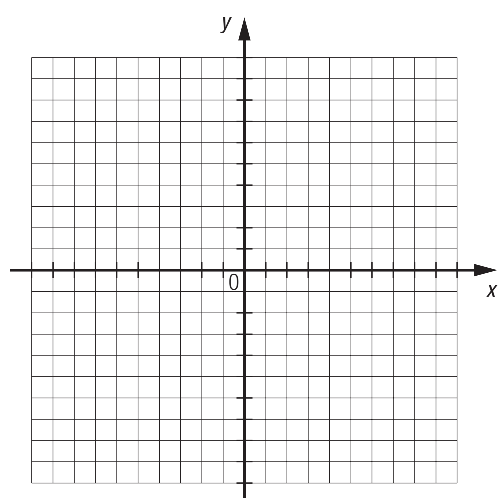
$\vec{r} = \vec{u} + 3\vec{v}$



d) $\|\vec{u}\| = 8$ Orientation de $\vec{u}$: 135°

$\|\vec{v}\| = 5$ Orientation de $\vec{v}$: 106°

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



Nom : ____________________

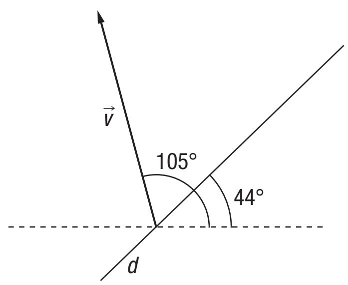
Groupe : ____________ Date : ____________

3 Dans chaque cas :

1) représentez graphiquement la projection orthogonale de $\vec{v}$ sur la droite d;
2) calculez la norme de cette projection.

a) $\|\vec{v}\| = 189$

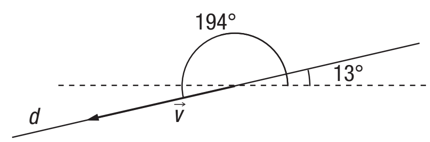
1)



2) ____________________

b) $\|\vec{v}\| = 94$

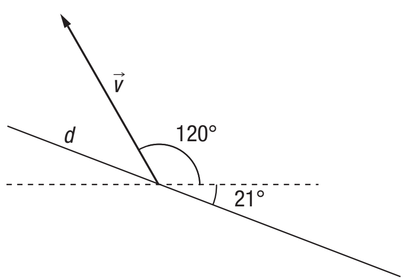
1)



2) ____________________

c) $\|\vec{v}\| = 24$

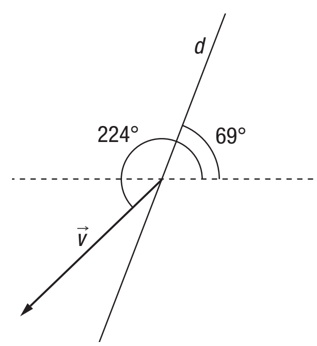
1)



2) ____________________

d) $\|\vec{v}\| = 76$

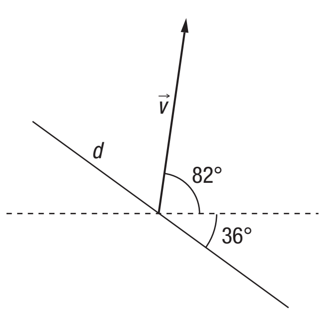
1)



2) ____________________

e) $\|\vec{v}\| = 234$

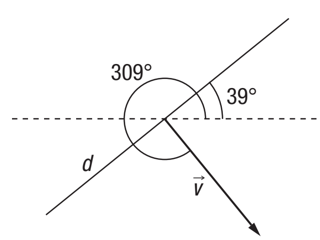
1)



2) ____________________

f) $\|\vec{v}\| = 102$

1)



2) ____________________

Nom : ____________________

Groupe : ____________ Date : ____________

4 Déterminez la norme et l'orientation de chacun des vecteurs suivants.

a) $\vec{r} = (12, 4)$ **b)** $\vec{s} = (^-7{,}3,\ 8{,}5)$ **c)** $\vec{t} = (3,\ ^-11)$

____________ ____________ ____________

____________ ____________ ____________

d) $\vec{u} = (^-21,\ ^-21)$ **e)** $\vec{v} = (3{,}4,\ ^-9)$ **f)** $\vec{w} = (^-8,\ ^-10)$

____________ ____________ ____________

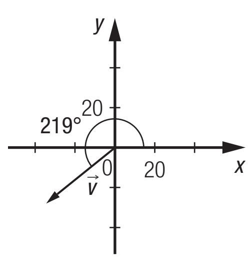
____________ ____________ ____________

5 Dans chaque cas :

1) représentez graphiquement la décomposition du vecteur v ;
2) déterminez les composantes de ce vecteur.

a) $\|\vec{v}\| = 46$

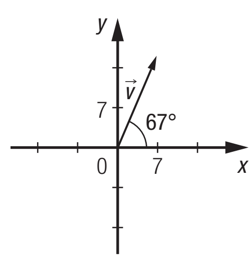
1)



2) ____________

b) $\|\vec{v}\| = 17$

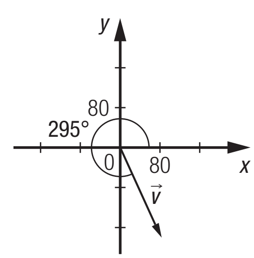
1)



2) ____________

c) $\|\vec{v}\| = 192$

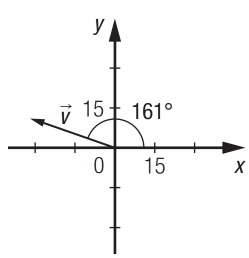
1)



2) ____________

d) $\|\vec{v}\| = 35$

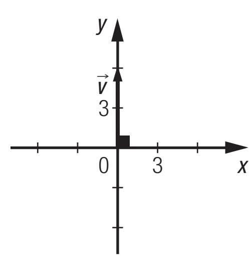
1)



2) ____________

e) $\|\vec{v}\| = 6$

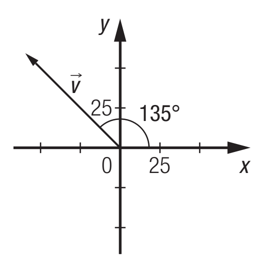
1)



2) ____________

f) $\|\vec{v}\| = 81$

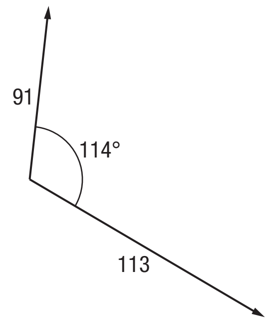
1)



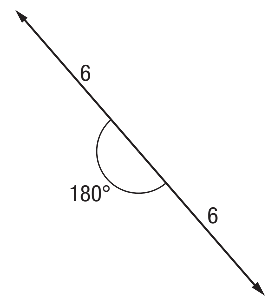
2) ____________

6 Calculez le produit scalaire de chacune des paires de vecteurs suivantes.

a)



b)



c) $\|\vec{a}\| = 169$
Orientation de $\vec{a}$: 14°

$\|\vec{b}\| = 98$
Orientation de $\vec{b}$: 351°

d) $\|\vec{c}\| = 86$
Orientation de $\vec{c}$: 207°

$\|\vec{d}\| = 37$
Orientation de $\vec{d}$: 117°

e) $\|\vec{u}\| = 16$
Orientation de $\vec{u}$: 35°

$\|\vec{v}\| = 41$
Orientation de $\vec{v}$: 153°

f) $\|\vec{w}\| = 17$
Orientation de $\vec{w}$: 309°

$\|\vec{z}\| = 23$
Orientation de $\vec{z}$: 39°

7 Sachant que $\vec{u} = (11, 17)$, $\vec{v} = (^-6, 8)$, $\vec{w} = (4, 3)$ et $\vec{z} = (^-1{,}2, 4{,}7)$, calculez les produits scalaires suivants.

a) $\vec{u} \bullet \vec{v}$ **b)** $\vec{w} \bullet \vec{z}$ **c)** $\vec{w} \bullet \vec{v}$

d) $\vec{u} \bullet {}^-4\vec{z}$ **e)** $^-5\vec{u} \bullet 3\vec{w}$ **f)** $(\vec{z} \bullet \vec{u})(\vec{v} \bullet \vec{z})$

8 Sachant que $\vec{u} = (15, ^-9)$, $\vec{v} = (1, ^-6)$, $\vec{w} = (^-3{,}1, ^-4{,}5)$ et $\vec{z} = (8, 11)$, déterminez, dans chaque cas, les composantes du vecteur résultant *r*.

a) $4\vec{u} + 2\vec{w}$ **b)** $5{,}2\vec{z} - 1{,}7\vec{v}$ **c)** $(\vec{u} \bullet \vec{v})\vec{z} + 3\vec{w}$

d) $^-2\vec{u} + \vec{v}$ **e)** $3{,}2\vec{z} + 0{,}5\vec{w}$ **f)** $(\vec{w} \bullet \vec{z})\vec{u} + (\vec{z} \bullet \vec{u})\vec{v}$

9 Voici quelques vecteurs :

$\vec{r} = (2, 7)$ $\vec{v} = (^-2, ^-6)$ $\vec{t} = (3, 7)$ $\vec{w} = (^-14, 6)$

$\|\vec{s}\| \approx 6{,}32$
Orientation de $\vec{s}$: 71,57°

$\|\vec{u}\| \approx 7{,}28$
Orientation de $\vec{u}$: 74,05°

Parmi ces vecteurs, relevez ceux qui sont :

a) équipollents ; **b)** orthogonaux ;

c) colinéaires ; **d)** opposés.

10 Dans chaque cas, déterminez les composantes du vecteur *v*.

a) $(23, {}^-14) + \vec{v} = ({}^-7, 14)$

b) ${}^-(9, {}^-13) + \vec{v} = (15, 6)$

c) $(1, 4) - (7, {}^-12) - \vec{v} = (18, {}^-11)$

d) $\vec{v} - (3, 16) + (21, 10) = (0, 0)$

e) $({}^-2, 19) - \vec{v} = {}^-({}^-5, 3)$

f) ${}^-({}^-5, 17) + 2\vec{v} = (5, 5)$

g) $({}^-8, 11) + (1, 22) + 3\vec{v} = (2, 6)$

h) $\vec{v} - (a, b) + (c, d) = (0, 0)$

11 Sachant que $\vec{u} = ({}^-5, 3)$ et $\vec{v} = (2, 8)$, exprimez chacun des vecteurs ci-dessous sous la forme d'une combinaison linéaire de $\vec{u}$ et de $\vec{v}$.

a) $\vec{m} = ({}^-17, 47)$ ____________

b) $\vec{q} = ({}^-13, 17)$ ____________

c) $\vec{r} = (9, 13)$ ____________

d) $\vec{s} = ({}^-8{,}5, 0{,}5)$ ____________

e) $\vec{t} = ({}^-22, 4)$ ____________

f) $\vec{w} = ({}^-6, {}^-24)$ ____________

g) $\vec{z} = (6, {}^-22)$ ____________

12 Effectuez les opérations suivantes à l'aide de la loi de Chasles.

a) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DF}$ ____________________

b) $\overrightarrow{JL} + \overrightarrow{KF} + \overrightarrow{LK}$ ____________________

c) $\overrightarrow{FG} + \overrightarrow{IH} - \overrightarrow{FH} + \overrightarrow{IF}$ ____________________

d) $\overrightarrow{PQ} - \overrightarrow{OQ} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{QP}$ ____________________

e) $\overrightarrow{AA} + \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AD}$ ____________________

f) $^{-}\overrightarrow{FG} + \overrightarrow{GH} - \overrightarrow{HF} + 2\overrightarrow{FG}$ ____________________

g) $^{-}\overrightarrow{BC} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DE} - \overrightarrow{CE}$ ____________________

h) $\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OM} - \overrightarrow{ON}$ ____________________

13 Voici les caractéristiques de quelques vecteurs :

$\lVert\vec{u}\rVert = 77$ Orientation de $\vec{u}$: 42°	$\lVert\vec{v}\rVert = 68$ Orientation de $\vec{v}$: 107°	$\lVert\vec{w}\rVert = 52$ Orientation de $\vec{w}$: 0°

Dans chaque cas, déterminez la norme et l'orientation du vecteur résultant *r*.

a) $\vec{u} + \vec{v}$

____

____

b) $3\vec{u} - 2\vec{w}$

____

____

c) $\vec{w} + 1{,}5\vec{v}$

____

____

d) $2\vec{u} + 3\vec{v} - 4\vec{w}$

____

____

14 Dans une compétition de course de relais par équipe en patinage de vitesse sur courte piste, les patineurs d'une même équipe peuvent se pousser pour se donner plus de vitesse au moment du passage du témoin. Le vecteur de la vitesse (en m/s) du patineur qui reçoit le témoin est représenté par $\vec{v}$, tandis que le vecteur de la vitesse transférée par le relayeur au moment de la poussée est représenté par $\vec{p}$. Ces vecteurs sont définis ci-dessous.

$\|\vec{p}\| \approx 7{,}5$
Orientation de $\vec{p}$: 22°

$\vec{v} = (5{,}9,\ 1)$

a) Déterminez la norme et l'orientation du vecteur *v*.

____

____

b) Quels sont les composantes du vecteur *p* ?

____

c) Déterminez la norme et l'orientation du vecteur de la vitesse finale *r* du patineur qui reçoit le témoin.

____

____

d) Aurait-il été préférable que $\vec{p}$ et $\vec{v}$ soient colinéaires ? Expliquez votre réponse.

____

____

____

15 Lors d'une partie de squash, un joueur se trouvant au point A(2, 10) dirige sa balle vers un des murs du terrain selon le vecteur *u* dont la norme est 13,89 m et dont l'orientation est de 30,26°. Après le rebond sur le mur, la balle tombe sur le point B(11, 8). Déterminez la norme et l'orientation du vecteur de la trajectoire empruntée par la balle après son rebond sur le mur.

16 Maxime déblaie son stationnement à l'aide d'une souffleuse à neige. La souffleuse est automotrice vers l'avant par une force de 3250 N. Maxime la pousse en appliquant une force de 1500 N selon un angle de 15° avec l'horizontale.

a) Déterminez la composante horizontale de la force appliquée par Maxime.

____

b) Déterminez la valeur de la force totale avec laquelle la souffleuse se déplace vers l'avant.

____

c) Sachant que le travail (en J) est le produit de la composante de la force parallèle au déplacement par la longueur du déplacement et que Maxime pousse la souffleuse sur 110 m, déterminez le travail (en J) fourni par ce dernier.

____

17 Mélina participe à des concours d'habileté au billard. Lors d'un de ces concours, elle doit frapper un balle située au point A et lui faire effectuer quelques déplacements pour qu'elle termine finalement sa trajectoire dans une poche située au point D. Laquelle des combinaisons vectorielles suivantes lui permettra assurément de réussir son coup. Justifiez votre réponse à l'aide d'arguments mathématiques.

a) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{BC}$ **b)** $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{BC}$ **c)** $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{BC}$

____

____

18 Pour marquer un but lors d'une partie de soccer, un joueur reçoit un ballon selon le vecteur *v* et doit le rediriger vers le but selon un vecteur *u*. Voici des renseignements concernant ces vecteurs :

$\|\vec{u}\| = 4{,}03$ m/s
Orientation de $\vec{u}$: 7,13°

$\|\vec{v}\| = 3{,}35$ m/s
Orientation de $\vec{v}$: 342,65°

Déterminez la norme et l'orientation du vecteur selon lequel ce joueur doit frapper le ballon pour atteindre la cible.

____

19 Pendant une chasse au trésor, une enfant trouve des indices à divers endroits qui la mènent jusqu'au trésor. Voici des renseignements concernant cette chasse au trésor :

- La chasse commence au point A. On se dirige vers le point B dont les coordonnées sont (3, 14), ensuite vers le point C et finalement vers le point D.
- La norme et l'orientation du vecteur *u* permettent de trouver l'emplacement du point B.
- La norme et l'orientation du vecteur *v* permettent de trouver l'emplacement du point C.
- La norme et l'orientation du vecteur *w* permettent de trouver l'emplacement du point D.

Voici les caractéristiques de chaque vecteur :

$\|\vec{u}\| = 14{,}32$ m
Orientation de $\vec{u}$: 24,78°

$\vec{v} = (8, ^-12)$

$\|\vec{w}\| = 11{,}4$ m
Orientation de $\vec{w}$: 217,87°

Déterminez les composantes du vecteur AD qui permettent de trouver directement le trésor à partir du point A.

____

20 Dans un certain jeu, on applique trois forces sur un objet. Voici des renseignements qui concernent les trois forces appliquées.

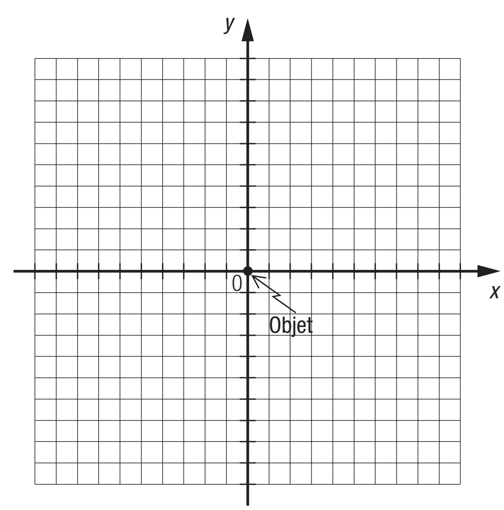
$\|\vec{u}\| = 85{,}44$
Orientation de $\vec{u}$: 110,6°

$\|\vec{v}\| = 70$
Orientation de $\vec{v}$: 0°

$\vec{w} = (^-30, ^-80)$

a) Sachant que l'objet sur lequel on applique ces forces est situé à l'origine du plan cartésien, représentez graphiquement ces 3 forces.

b) Déterminez la norme et l'orientation du vecteur de la force finale appliquée sur l'objet.

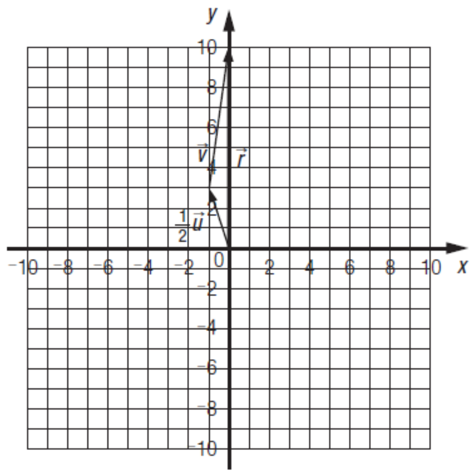


____

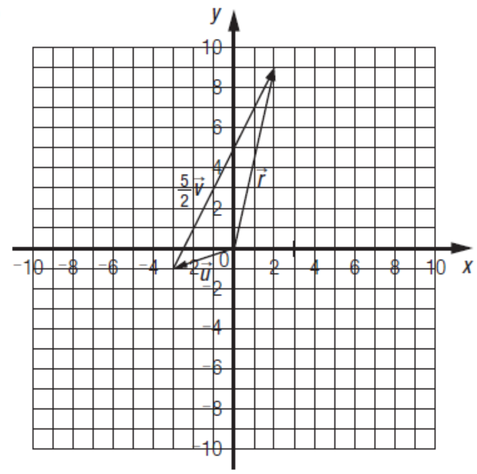
____

1. **a)** Grandeur vectorielle.
   b) Grandeur vectorielle.
   c) Grandeur vectorielle.
   d) Grandeur scalaire.
   e) Grandeur scalaire.

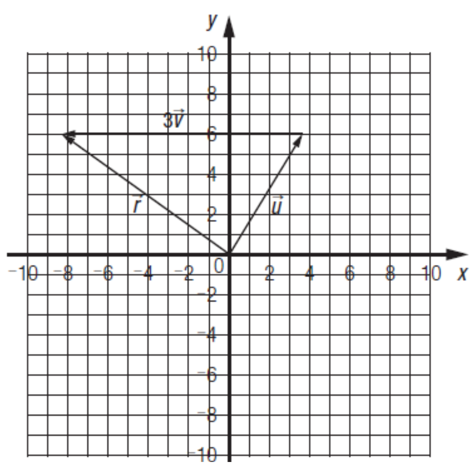
2. **a)**



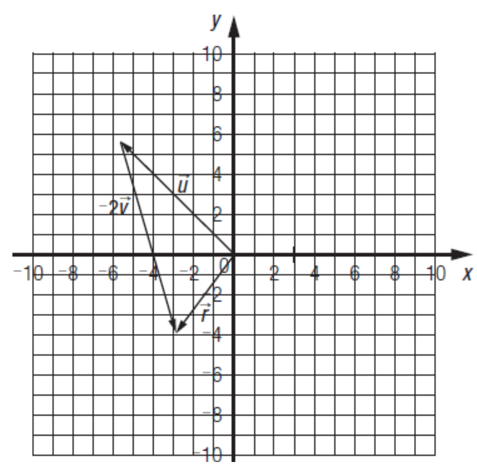
b)



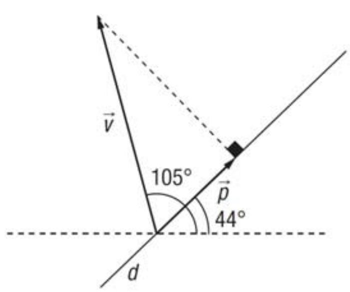
c)



d)

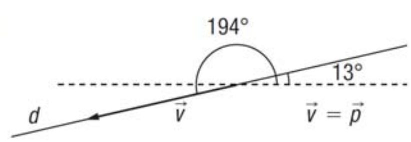


3. **a)** 1)



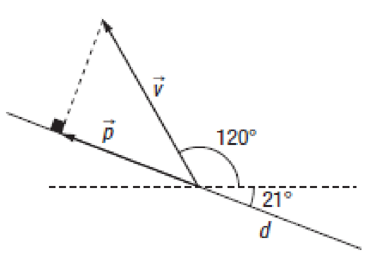
2) $\|\vec{p}\| \approx 91,63$

b) 1)



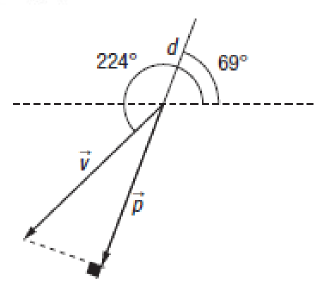
2) $\|\vec{p}\| = 94$

c) 1)



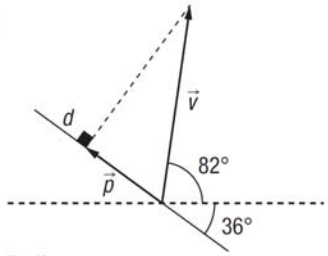
2) $\|\vec{p}\| \approx 18,65$

d) 1)



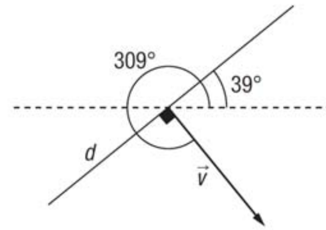
2) $\|\vec{p}\| \approx 68,88$

e) 1)



2) $\|\vec{p}\| \approx 109{,}86$

f) 1)



2) $\|\vec{p}\| = 0$

4. a) $\|\vec{r}\| \approx 12{,}65$
Orientation de $\vec{r}$: $\approx 18{,}43°$

b) $\|\vec{s}\| \approx 11{,}2$
Orientation de $\vec{s}$: $\approx 130{,}66°$

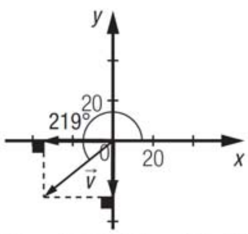
c) $\|\vec{t}\| \approx 11{,}4$
Orientation de $\vec{t}$: $\approx 285{,}26°$

d) $\|\vec{u}\| \approx 29{,}7$
Orientation de $\vec{u}$: 225°

e) $\|\vec{v}\| \approx 9{,}62$
Orientation de $\vec{v}$: $\approx 290{,}7°$

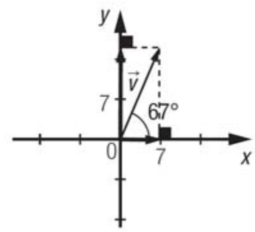
f) $\|\vec{w}\| \approx 12{,}81$
Orientation de $\vec{w}$: $\approx 231{,}34°$

5. a) 1)



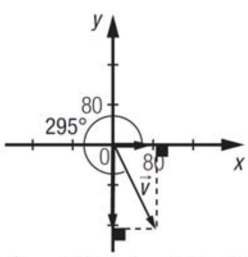
2) $\vec{v} \approx (-35{,}75,\ -28{,}95)$

b) 1)



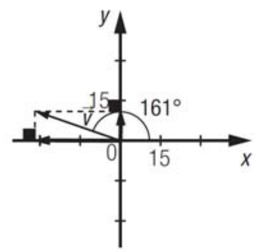
2) $\vec{v} \approx (6{,}64,\ 15{,}65)$

c) 1)



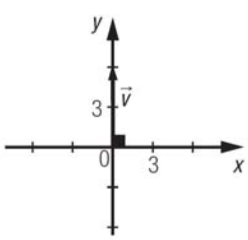
2) $\vec{v} \approx (81{,}14,\ -174{,}01)$

d) 1)



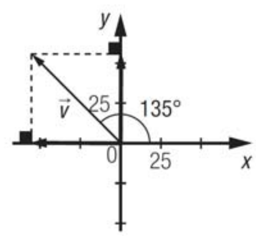
2) $\vec{v} \approx (-33{,}09,\ 11{,}39)$

e) 1)



2) $\vec{v} = (0,\ 6)$

f) 1)



2) $\vec{v} \approx (-57{,}28,\ 57{,}28)$

6. a) $\approx -4182{,}47$ **b)** -36 **c)** $\approx 15\,245{,}4$ **d)** 0
e) $\approx -307{,}97$ **f)** 0

7. a) 70 **b)** 9,3 **c)** 0 **d)** $-266{,}8$
e) -1425 **f)** 2988,16

8. a) $(53{,}8,\ -45)$ **b)** $(39{,}9,\ 67{,}4)$ **c)** $(542{,}7,\ 745{,}5)$ **d)** $(-29,\ 12)$
e) $(24{,}05,\ 32{,}95)$ **f)** $(-1093{,}5,\ 542{,}7)$

9. a) $\vec{r}$ et $\vec{u}$. b) $\vec{t}$ et $\vec{w}$. c) $\vec{r}$ et $\vec{u}$; $\vec{s}$ et $\vec{v}$. d) $\vec{s}$ et $\vec{v}$.

Révision (*suite*) **Page 18**

10. a) $\vec{v} = (^-30, 28)$ b) $\vec{v} = (24, ^-7)$ c) $\vec{v} = (^-24, 27)$ d) $\vec{v} = (^-18, 6)$
e) $\vec{v} = (^-7, 22)$ f) $\vec{v} = (0, 11)$ g) $\vec{v} = (3, ^-9)$ h) $\vec{v} = (a - c, b - d)$

11. a) $\vec{m} = 5\vec{u} + 4\vec{v}$ b) $\vec{q} = 3\vec{u} + \vec{v}$ c) $\vec{r} = {^-\vec{u}} + 2\vec{v}$ d) $\vec{s} = 1{,}5\vec{u} - 0{,}5\vec{v}$
e) $\vec{t} = 4\vec{u} - \vec{v}$ f) $\vec{w} = 0\vec{u} - 3\vec{v} = {^-3}\vec{v}$ g) $\vec{z} = {^-2}\vec{u} - 2\vec{v}$

Révision (*suite*) **Page 19**

12. a) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DF} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{DF} = \overrightarrow{AF}$

b) $\overrightarrow{JL} + \overrightarrow{KF} + \overrightarrow{LK} = \overrightarrow{JL} + \overrightarrow{LK} + \overrightarrow{KF} = \overrightarrow{JK} + \overrightarrow{KF} = \overrightarrow{JF}$

c) $\overrightarrow{FG} + \overrightarrow{IH} - \overrightarrow{FH} + \overrightarrow{IF} = \overrightarrow{FG} + \overrightarrow{IH} + \overrightarrow{HF} + \overrightarrow{IF} = \overrightarrow{IH} + \overrightarrow{HF} + \overrightarrow{IF} + \overrightarrow{FG} = \overrightarrow{IF} + \overrightarrow{IF} + \overrightarrow{FG} = \overrightarrow{IF} + \overrightarrow{IG}$

d) $\overrightarrow{PQ} - \overrightarrow{OQ} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{QP} = \overrightarrow{PQ} + \overrightarrow{QO} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{QP} = \overrightarrow{PO} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{QP} = \overrightarrow{PP} + \overrightarrow{QP} = \vec{0} + \overrightarrow{QP} = \overrightarrow{QP}$

e) $\overrightarrow{AA} + \overrightarrow{AC} - \overrightarrow{DC} + \overrightarrow{AD} = \vec{0} + \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AD} + \overrightarrow{AD} = 2\overrightarrow{AD}$

f) ${^-\overrightarrow{FG}} + \overrightarrow{GH} - \overrightarrow{HF} + 2\overrightarrow{FG} = \overrightarrow{GF} + \overrightarrow{GH} + \overrightarrow{FH} + 2\overrightarrow{FG} = \overrightarrow{GH} + \overrightarrow{GF} + \overrightarrow{FH} + 2\overrightarrow{FG} = \overrightarrow{GH} + \overrightarrow{GH} + 2\overrightarrow{FG} =$
$2\overrightarrow{GH} + 2\overrightarrow{FG} = 2(\overrightarrow{GH} + \overrightarrow{FG}) = 2(\overrightarrow{FG} + \overrightarrow{GH}) = 2\overrightarrow{FH}$

g) ${^-\overrightarrow{BC}} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DE} - \overrightarrow{CE} = \overrightarrow{CB} + \overrightarrow{BD} + \overrightarrow{DE} + \overrightarrow{EC} = \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DE} + \overrightarrow{EC} = \overrightarrow{CE} + \overrightarrow{EC} = \overrightarrow{CC} = \vec{0}$

h) $\overrightarrow{MN} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OM} - \overrightarrow{ON} = \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{OP} + \overrightarrow{OM} + \overrightarrow{NO} = \overrightarrow{MN} + \overrightarrow{NO} + \overrightarrow{OM} + \overrightarrow{OP} = \overrightarrow{MO} + \overrightarrow{OM} + \overrightarrow{OP} =$
$\overrightarrow{MM} + \overrightarrow{OP} = \vec{0} + \overrightarrow{OP} = \overrightarrow{OP}$

13. a) Norme : ≈ 122,39
Orientation : ≈ 72,24°

b) Norme : ≈ 168,73
Orientation : ≈ 66,36°

c) Norme : ≈ 100,03
Orientation : ≈ 77,19°

d) Norme : ≈ 335,19
Orientation : ≈ 117,19°

Révision (*suite*) **Page 20**

14. a) $\|\vec{v}\| \approx 5{,}98$ m/s
Orientation de $\vec{v}$: ≈ 9,62°

b) $\vec{p} \approx (6{,}95, 2{,}81)$

c) $\|\vec{r}\| \approx 13{,}41$ m/s
Orientation de $\vec{r}$: ≈ 16,51°

d) Oui. Si les vecteurs avaient été colinéaires, la norme du vecteur résultant aurait été la somme des normes des deux vecteurs.

15. Composantes de $\vec{u}$:
$\vec{u} = (13{,}89 \times \cos 30{,}26°, 13{,}89 \times \sin 30{,}26°)$, soit $\approx (12, 7)$.
Point d'impact de la balle sur le mur :
$(2 + 12, 10 + 7) \approx (14, 17)$
Vecteur de la trajectoire finale :
$\vec{v} \approx (11 - 14, 8 - 17) \approx (^-3, ^-9)$
$\|\vec{v}\| \approx 9{,}49$ m
Orientation de $\vec{v}$: ≈ 251,57°

Révision (*suite*) **Page 21**

16. a) $1500 \times \cos 15° \approx 1448{,}89$ N b) $3250 + 1448{,}89 \approx 4698{,}89$ N
c) $1448{,}89 \text{ N} \times 110 \text{ m} \approx 159\,377{,}76$ J

17. La combinaison vectorielle **c)**, puisque selon la relation de Chasles, $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$, ce qui est le but à atteindre.

18. Composantes de $\vec{u}$:
$\vec{u} = (4{,}03 \times \cos 7{,}13°,\ 4{,}03 \times \sin 7{,}13°) \approx (4,\ 0{,}5)$

Composantes de $\vec{v}$:
$\vec{v} = (3{,}35 \times \cos 342{,}65°,\ 3{,}35 \times \sin 342{,}65°) \approx (3{,}2,\ ^-1)$

Vecteur « frappe » $\vec{f}$:
$\vec{f} = \vec{u} - \vec{v}$, soit $\approx (4 - 3{,}2,\ 0{,}5 - {}^-1) \approx (0{,}8,\ 1{,}5)$.

$\|\vec{f}\| \approx 1{,}7$ m/s
Orientation de $\vec{f}$: $\approx 61{,}93°$

19. Composantes de $\vec{u}$:
$\vec{u} = (14{,}32 \times \cos 24{,}78°,\ 14{,}32 \times \sin 24{,}78°)$, soit $\approx (13,\ 6)$.

Point de départ :
A($\approx 3 - 13$, $\approx 14 - 6$), soit A($\approx {}^-10$, ≈ 8).

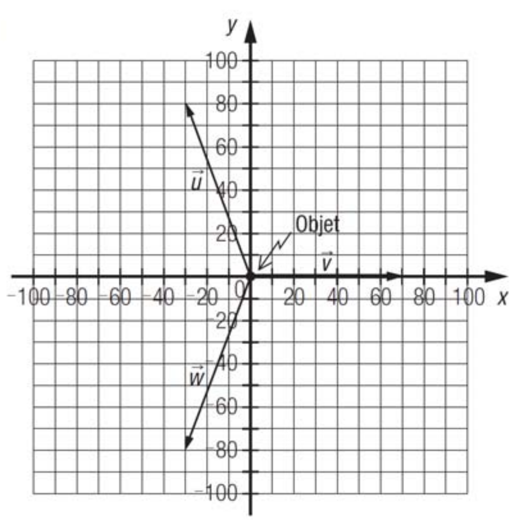
Coordonnées du point C :
C($3 + 8$, $14 - 12$), soit C(11, 2).

Composantes de $\vec{w}$:
$\vec{w} = (11{,}4 \times \cos 217{,}87°,\ 11{,}4 \times \sin 217{,}87°)$, soit $\approx ({}^-9,\ {}^-7)$.

Coordonnées du point D :
D($\approx 11 - 9$, $\approx 2 - 7$), soit D(≈ 2, $\approx {}^-5$).

Vecteur AD :
$\overrightarrow{AD} \approx (2 - {}^-10,\ {}^-5 - 8) \approx (12,\ {}^-13)$
Les composantes du vecteur AD sont $\approx (12,\ {}^-13)$.

20. a)



b) Il faut calculer :
$({}^-30,\ 80) + (70,\ 0) + ({}^-30,\ {}^-80) = (10,\ 0)$
On a donc $\|\vec{r}\| = 10$ et l'orientation de $\vec{r}$ est de 0°.