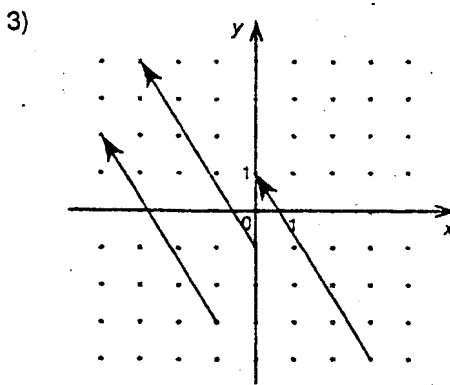
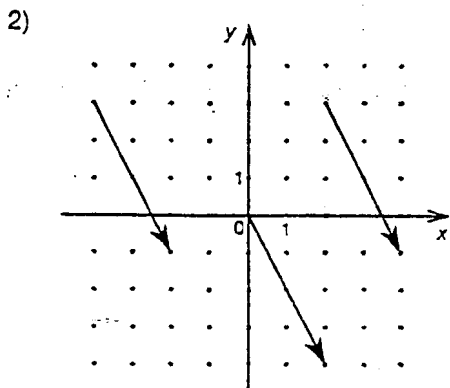
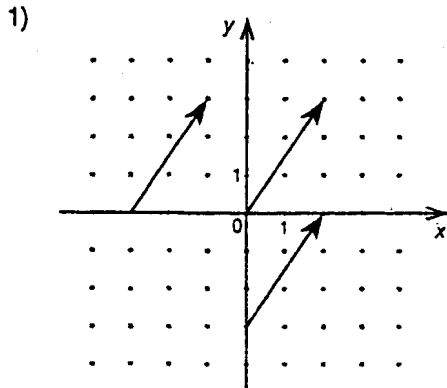


**page 128**

f) (Autres réponses possibles.)



g) Les coordonnées de l'extrémité de la flèche nous donnent les composantes horizontale et verticale du vecteur.

h) 1)  $\vec{AB} = (-6, -4)$       2)  $\vec{CD} = (5, 1)$

i) 1)  $\vec{EF} = (4, -2)$       2)  $\vec{GH} = (-9, 5)$

**page 129**

j)  $\sqrt{74} \approx 8,6$

k)  $\tan A = \frac{m \overline{BC}}{m \overline{AC}}$

l) La mesure de l'angle BAC.

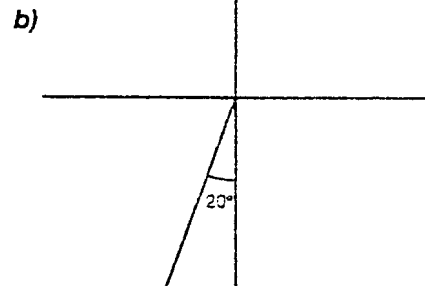
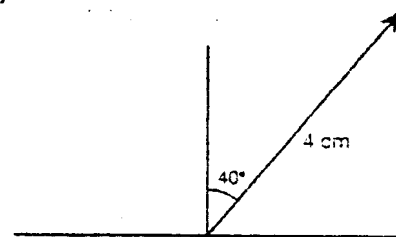
m) Oui.

n) (0, 0)

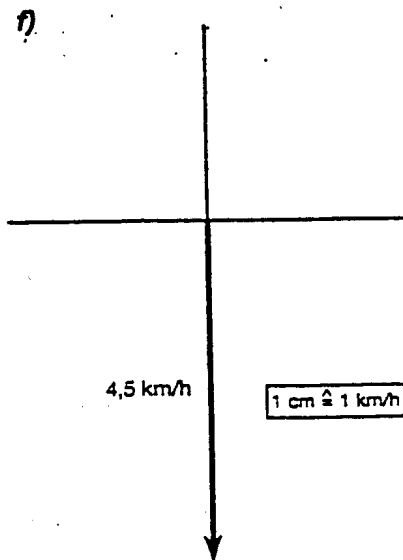
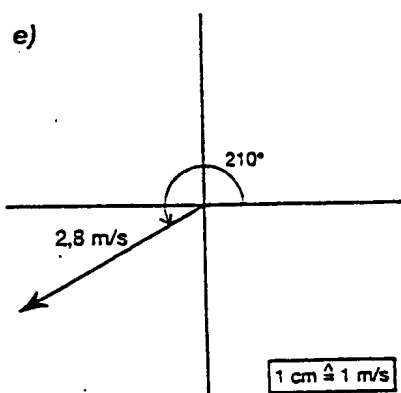
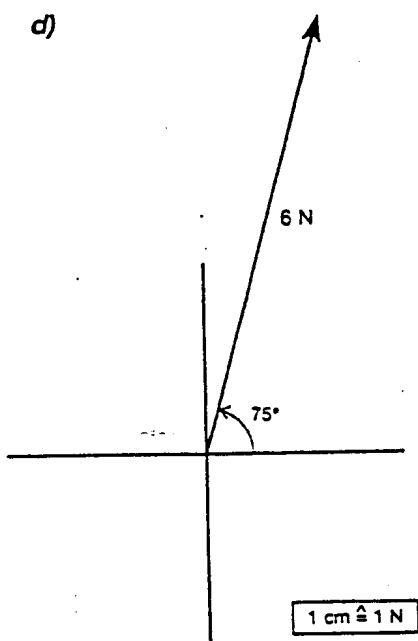
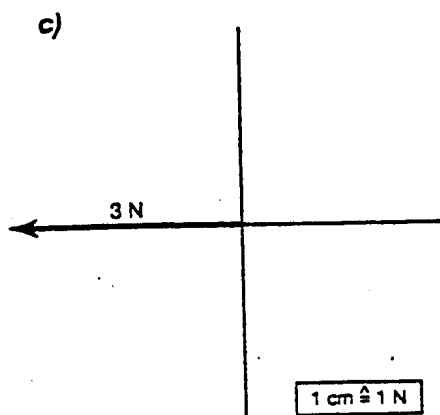
**Investissement 1**

1. a) Scalaire.      b) Vecteur.  
 c) Vecteur.      d) Vecteur.  
 e) Scalaire.

2. a)



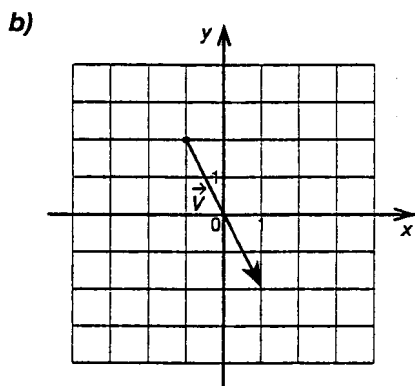
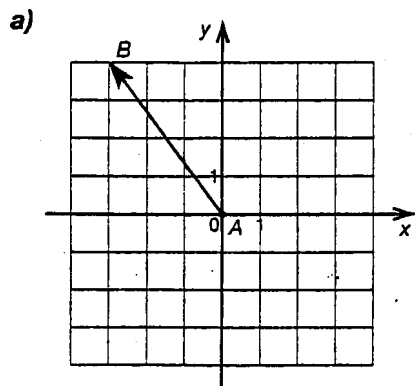
1 cm  $\hat{=}$  1 km



**page 130**

3. a) 3,68 m, orientation 40° ou 3,68 m, N. 50° E.  
 b) 2,94 N, orientation 230° ou 2,94 N, O. 50° S.  
 c) 370 km/h, orientation 30° ou 370 km/h, E. 30° N.  
 d) 3,3 m/s<sup>2</sup>, orientation 240° ou 3,3 m/s<sup>2</sup>, S. 30° O.
4. a)  $\vec{CO}$  et  $\vec{EF}$   
 $\vec{OP}$ ,  $\vec{MN}$ ,  $\vec{GH}$  et  $\vec{KL}$   
 b)  $\vec{CO}$  et  $\vec{EF}$   
 $\vec{OP}$  et  $\vec{KL}$   
 $\vec{MN}$  et  $\vec{GH}$   
 c)  $\vec{CO}$ ,  $\vec{EF}$  et  $\vec{OP}$   
 $\vec{MN}$ ,  $\vec{GH}$ ,  $\vec{KL}$  et  $\vec{IJ}$   
 $\vec{AB}$  et  $\vec{QR}$
5. Sept vecteurs différents.
6. a)  $\vec{MN}$  et  $\vec{KL}$   
 ou  $\vec{GH}$  et  $\vec{KL}$   
 b)  $\vec{IJ}$  et  $\vec{MN}$   
 $\vec{IJ}$  et  $\vec{KL}$   
 $\vec{IJ}$  et  $\vec{GH}$   
 $\vec{OP}$  et  $\vec{CO}$   
 $\vec{OP}$  et  $\vec{EF}$   
 $\vec{AB}$  et  $\vec{QR}$
7.  $\vec{v} = (1, 4)$ ;  $\vec{w} = (-3, -2)$
8. a)  $\vec{AB} = (7, 2)$       b)  $\vec{AB} = (-9, 5)$

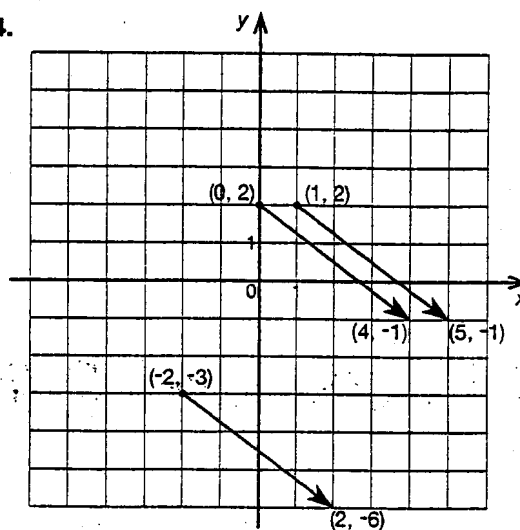
9. (Autres réponses possibles.)



**page 131**

10. a)  $0^\circ$     b)  $90^\circ$     c)  $45^\circ$     d)  $\approx 59^\circ$   
 e)  $\approx 112^\circ$     f)  $\approx 252^\circ$     g)  $\approx 297^\circ$     h)  $270^\circ$
11. a)  $2\sqrt{5} \approx 4,47$     b)  $3\sqrt{2} \approx 4,24$   
 c)  $2\sqrt{10} \approx 6,32$     d) 5
12. a)  $\sqrt{74} \approx 8,6$     b) 5  
 c) 1    d)  $\sqrt{85} \approx 9,22$
13. a)  $\sqrt{34} \approx 5,83, \approx 239^\circ$   
 b)  $4\sqrt{2} \approx 5,66, 135^\circ$   
 c)  $2, 90^\circ$     d) 5,  $\approx 233^\circ$

14.



15. a) Oui, car les flèches sont équipollentes.  
 b) Non, car les flèches sont opposées.
16. a)  $B = C$     b)  $A = B$   
 c) (Autres réponses possibles.)  
 ABCD est un parallélogramme.  
 d)  $m \overline{BC}$   
 e)  $\overline{AB} \parallel \overline{DC}$  et  $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$
17.  $\approx 11,2$  m,  $40^\circ$  et  $\approx 19,6$  m,  $117^\circ$

**page 132**

18. a)  $\approx 11,59$  m  
 b)  $\approx 108,4^\circ$   
 c) 11 m,  $90^\circ$   
 d) La direction de son tir.

**Forum**

- a) Par un point.
- b) Oui, ces deux vecteurs ont la même direction mais pas le même sens. On utilise un angle pour définir l'orientation et non la direction.
- c)  $\|\vec{OP}\| = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$

**page 133**

**La table de billard**

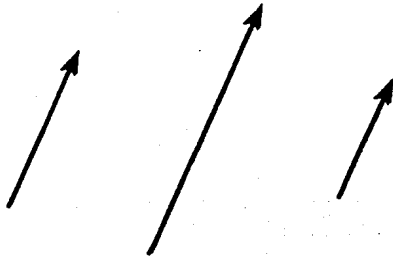
- a) Ils n'ont pas la même grandeur, ni la même direction, ni le même sens.
- b) Leurs flèches sont perpendiculaires.

- c) Ils n'ont pas la même grandeur, ils ont la même direction mais pas le même sens.
- d) (Autres réponses possibles.)  
 $\vec{v}$  et  $\vec{u}$  ou  $\vec{i}$  et  $\vec{j}$
- e) Ils n'ont pas la même grandeur, ils ont la même direction mais ils sont de sens contraire.

page 134

**Investissement 2**

- 1. a)  $-\vec{AB} = \vec{BA}$       b)  $-\vec{v}$   
c)  $-\vec{u} = (-3, 2)$       d) 3 cm, S. 30° O.
- 2. a) Ils ont la même direction.  
b) Ils ont la même norme.
- 3. (Autres réponses possibles.)



- 4. a) Colinéaires ou linéairement dépendants, horizontaux, de sens contraire, opposés, de même norme.
- b) Perpendiculaires ou orthogonaux, linéairement indépendants.
- c) Linéairement indépendants.
- d) Colinéaires ou linéairement dépendants, opposés.
- e) Colinéaires ou linéairement dépendants, horizontaux, de sens contraire.
- f) Colinéaires ou linéairement dépendants, égaux.

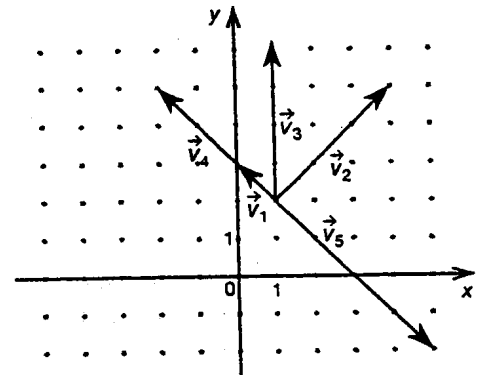
page 135

- 5. a)  $(-6, -3)$       b)  $(0, -1)$   
c)  $(3, 0)$       d)  $(-4, 1)$  ou  $(-2, -5)$
- 6. Ils sont opposés s'ils ont la même norme et la même direction.

- 7. a) Oui.      b) Oui.  
c) Non, car ils n'ont pas la même norme.  
d) Oui.
- 8. Les composantes de l'un des vecteurs sont les opposés de celles de l'autre.
- 9. a)  $(3, -4)$     b)  $(0, -9)$     c)  $(-5, -4)$     d)  $(0, 0)$

page 136

- 10. (Autres réponses possibles.)  
a) à e)



- 11. 1° Si  $\vec{u} = (a, b)$ ,  
alors  $\|\vec{u}\| = \sqrt{a^2 + b^2}$ .
- 2° Si  $\vec{u} = (a, b)$  alors  $-\vec{u} = (-a, -b)$   
et  $\|-\vec{u}\| = \sqrt{(-a)^2 + (-b)^2} = \sqrt{a^2 + b^2}$ .
- 3° Donc,  $\|\vec{u}\| = \|-\vec{u}\|$ .

**Forum**

- a) Un vecteur a un seul vecteur opposé, mais plusieurs flèches. Deux vecteurs sont opposés s'ils ont la même norme et la même direction, mais qu'ils sont de sens contraire. Par ailleurs, il existe plusieurs flèches mais un seul vecteur.
- b) Ce vecteur n'existe pas.
- c) Oui, si l'on considère un vecteur quelconque et le vecteur nul.
- d) 1) 3 vecteurs.      e) 1) 4 paires.  
2) 3 vecteurs.      2) 3 paires.

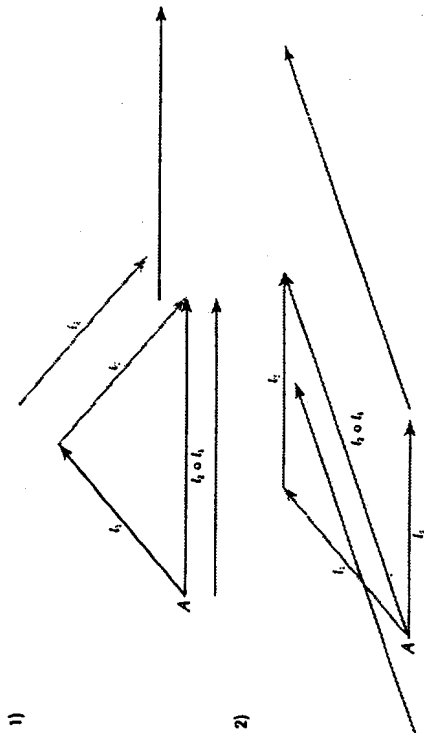
page 137

**Tout un jeu!**

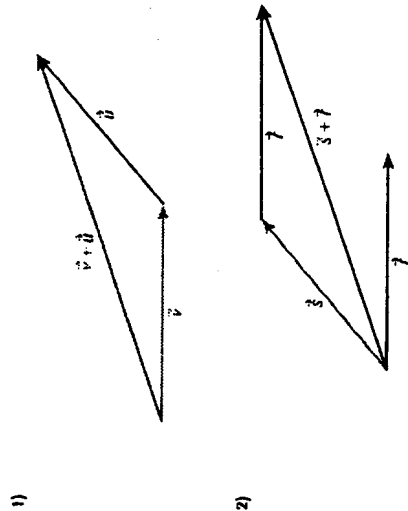
- a)  $\|\vec{c}\| = 100$  m
- b) Non.

FEUILLE DE TRAVAIL 2

c) Explique comment composer les deux translations définies par les flèches illustrées. Trouve l'image de A par la composée  $t_1 \circ t_2$  et trace quelques flèches de la composée. On fait suivre les flèches des deux translations.



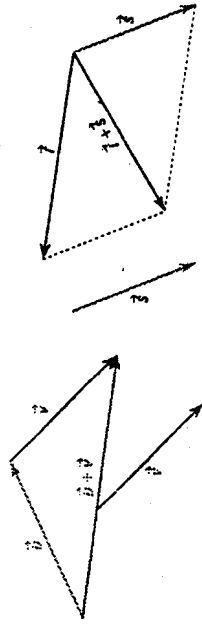
d) Trace le flèche du vecteur somme, ou la résultante, dans chaque cas.



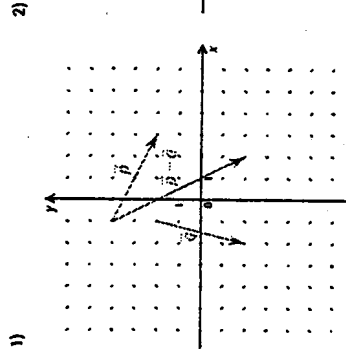
FEUILLE DE TRAVAIL 3

e) Dans chaque cas, trouve le vecteur somme en appliquant la méthode indiquée.

- 1) MÉTHODE DU TRIANGLE
- 2) MÉTHODE DU PARALLÉLOGRAMME



f) Détermine le vecteur somme dans chaque cas.



$\vec{p} + \vec{q} = (3, -6)$

$\vec{r} + \vec{s} = (-6, 1)$

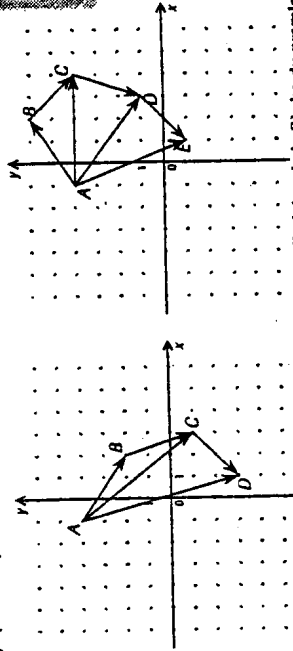
g) Quelle relation existe-t-il entre les composantes du vecteur somme et celles des vecteurs illustrés ci-dessus?

Les composantes du vecteur somme correspondent à la somme des composantes horizontales et à la somme des composantes verticales des vecteurs :  $(a, b) + (c, d) = (a + c, b + d)$ .

ÉVALUATION DE TRAVAIL 4

A) Trace les flèches des vecteurs et effectue les additions indiquées. Découvre une relation intéressante.

1)  $(\vec{AB} + \vec{BC}) + \vec{CD}$      $\vec{AD}$      $\vec{AE}$



Cette relation est appelée relation de Chasles, du nom de celui qui l'a découverte.



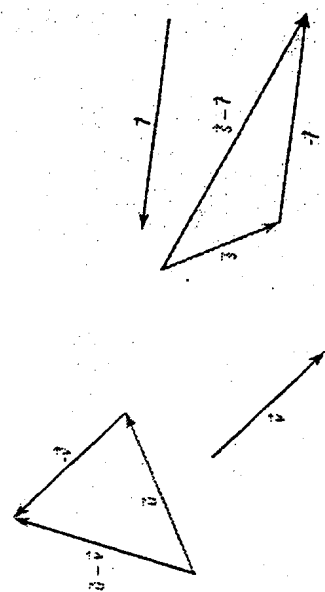
La flèche représentant le vecteur somme a pour origine l'origine de la flèche du premier vecteur et pour extrémité, l'extrémité de la flèche du dernier vecteur de la somme.

D) Détermine le vecteur somme en appliquant la relation découverte ci-dessus.

1)  $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD}$      $\vec{AD}$     2)  $\vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} + \vec{DE} + \vec{EF}$      $\vec{AF}$      $\vec{PZ}$   
 3)  $\vec{KL} + \vec{LM} + \vec{MN} + \vec{NO} + \vec{OP}$      $\vec{KP}$     4)  $\vec{PQ} + \vec{QR} + \vec{RT} + \vec{TV} + \vec{VX} + \vec{XZ}$      $\vec{PZ}$

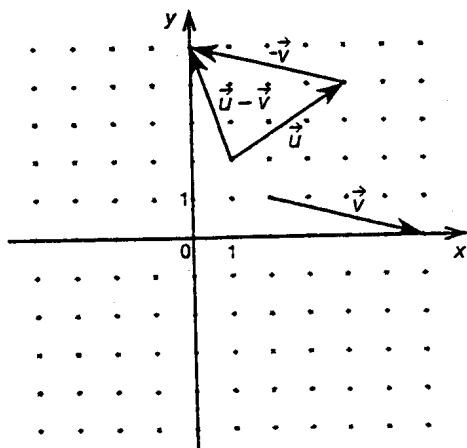
J) Par analogie avec la soustraction des nombres réels, explique comment on peut effectuer la soustraction de deux vecteurs. En additionnant l'opposé du second vecteur au premier vecteur.

K) Trouve la vecteur différence dans chaque cas.  
 1)  $\vec{b} - \vec{v}$     2)  $\vec{z} - \vec{r}$

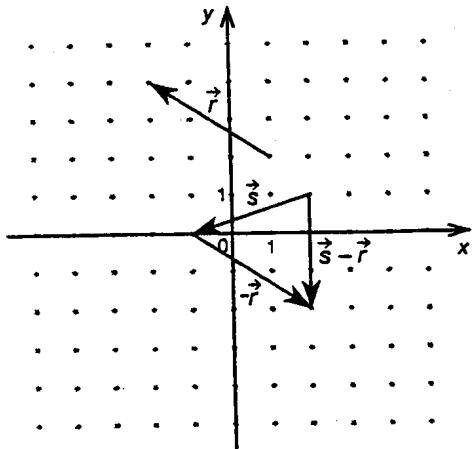


J) En soustrayant les composantes du second vecteur de celles du premier vecteur.

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



2)  $\vec{s} - \vec{r} = (-3, -1) - (-3, 2)$   
 $= (-3 - (-3), -1 - 2)$   
 $= (0, -3)$



m) Ce sont les diagonales du parallélogramme formé par les deux vecteurs.

**page 143**

- n) 1)  $\vec{AC} + \vec{CB} = \vec{AB}$     2)  $\vec{EF} + \vec{FD} = \vec{ED}$   
 o) 1)  $\vec{DC}$     2)  $\vec{NM}$   
 3)  $\vec{HG}$     4)  $\vec{QP} = \vec{PP}$  (ou  $\vec{0}$ )  
 p) 1)  $\vec{0}$     2)  $\vec{0}$   
 q) En appliquant la relation de Chasles pour l'addition de vecteurs, si l'originé de la flèche représentant le premier vecteur est également l'extrémité de la flèche représentant le dernier vecteur, on obtient le vecteur nul.  
 r) 1)  $\vec{AC} + \vec{CA}$   
 $\vec{0}$   
 2)  $(\vec{AC} + \vec{CD}) + \vec{DA}$   
 $\vec{AD} + \vec{DA}$   
 $\vec{0}$

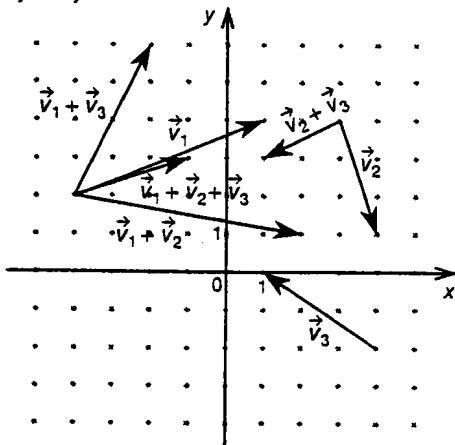
**page 144**

- s) 1)  $\|\vec{u} + \vec{v}\| \approx 6,33 \text{ cm}$   
 2)  $\|\vec{u} - \vec{v}\| \approx 4,05 \text{ cm}$   
 t) 1)  $\approx 102,6^\circ$     2)  $\approx 78,1^\circ$   
 u) 1)  $\|\vec{v}\| \approx 3,7 \text{ cm}$     2)  $\|\vec{t} + \vec{s}\| \approx 6,17 \text{ cm}$

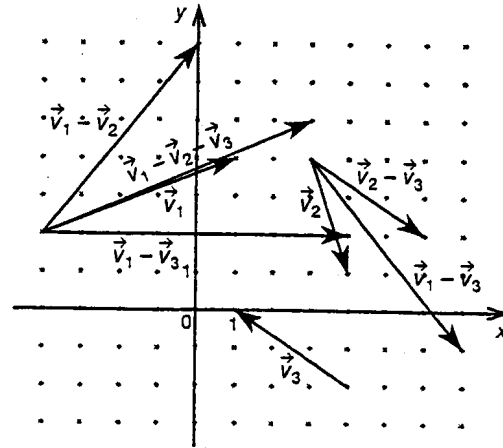
**page 146**

**Investissement 3**

1. a) à d)



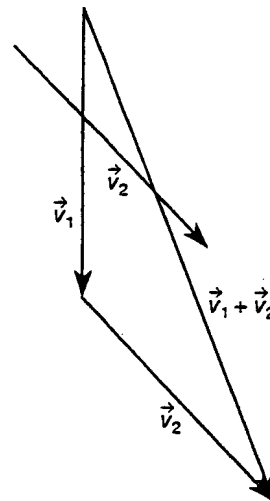
2. a) à d)



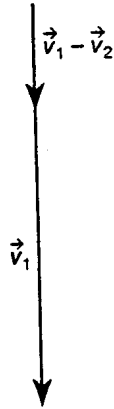
3. a)  $\vec{v} = (5, -1)$     b)  $\vec{v} = (-3, 3)$   
 4. a)  $\vec{v} = (-5, 1)$     b)  $\vec{v} = (3, -3)$   
 5. a)  $\vec{EF} + \vec{BA}$     b)  $\vec{CD} + \vec{ED}$   
 c)  $\vec{AB} + \vec{BA}$     d)  $\vec{CD} + \vec{DF}$   
 6. a)  $\vec{AB}$     b)  $\vec{0}$     c)  $\vec{0}$   
 7. 1) Faux.    2) Faux.    3) Vrai.    4) Faux.

**page 147**

8. C(10, 7)  
 9. a)  $\vec{DB}$     b)  $\vec{BD}$     c)  $\vec{AC}$   
 d)  $\vec{AB}$     e)  $\vec{CB}$     f)  $\vec{AB}$   
 10. ① et ③  
 11. a)



b)



12. a)  $D(-1, 4)$   
 b)  $E(-3, -6)$   
 c)  $F(7, 0)$

## page 148

$$13. \begin{aligned} \vec{AB} + \vec{BC} + \vec{CD} &= \vec{AB} + (\vec{BC} + \vec{CD}) \\ \vec{AC} + \vec{CD} &= \vec{AB} + \vec{BD} \\ \vec{AD} &= \vec{AD} \end{aligned}$$

$$14. \vec{FE} + \vec{HP} = \vec{GH} + \vec{HP} \quad (\text{Car } \vec{FE} = \vec{GH}) \\ = \vec{GP} \quad (\text{Relation de Chasles})$$

$$15. \begin{aligned} \text{a) } \vec{AB} &= \vec{AC} - \vec{BC} & \text{b) } \vec{MN} &= \vec{MP} - \vec{NP} \\ \vec{BC} &= \vec{AC} - \vec{AB} & \vec{NP} &= \vec{MP} - \vec{MN} \end{aligned}$$

$$16. \text{a) } \vec{EF} \qquad \text{b) } \vec{FG}$$

$$17. \text{a) } \approx 4,16 \text{ cm} \qquad \text{b) } \approx 2,76 \text{ cm}$$

$$18. \text{a) } \approx 102,1^\circ \qquad \text{b) } \approx 118,4^\circ$$

## page 149

$$19. \text{a) } \approx 398,23 \text{ N} \qquad \text{b) } \approx 106,0^\circ$$

20. (Autres réponses possibles.)  
 12,5 N et  $\approx 21,65$  N

$$21. \approx 92,9^\circ$$

$$22. \approx 544,1 \text{ km/h}$$

$$23. \approx 1,41 \text{ km}$$

## page 150

$$24. \text{a) } \approx 1,80 \text{ km} \qquad \text{b) } E. 1,1^\circ \text{ S.}$$

$$25. 15 \text{ N}$$

## Forum

a) A), car dans un triangle, la mesure d'un côté est plus petite que la somme des mesures des deux autres côtés.

- b) 1)  $\vec{u}$  et  $\vec{v}$  sont colinéaires et de même sens.  
 2)  $\vec{u} = -\vec{v}$

c) 1) Oui, car  $\|\vec{u}\|$  est un nombre réel (positif).

Si  $\|\vec{u}\| \in \mathbb{R}$  et  $3 \in \mathbb{R}$ , alors

$$\|\vec{u}\| + 3 \in \mathbb{R}.$$

2) Non, car  $\|\vec{u}\|$  est un nombre réel et  $(3, -2)$  est un couple.

$$d) 1) B = C \quad 2) A = C \quad 3) \vec{BD}$$

## page 151

## L'aviron

a) (Représentation personnelle.)

1<sup>re</sup> embarcation : 1000 N

2<sup>e</sup> embarcation : 2000 N

3<sup>e</sup> embarcation : 4000 N

$$b) 1) 2\vec{v} \quad 2) 4\vec{v} \quad 3) 8\vec{v}$$

$$c) 1) 1000 \text{ N} \quad 2) 2000 \text{ N} \quad 3) 4000 \text{ N}$$

$$d) 900 \text{ N}$$

e) 1) 1250 N dans le sens des bateaux.

2)  $500\sqrt{2}$  N ou  $\approx 707,11$  N dans le sens des bateaux.

3) 400 N dans le sens des bateaux.

4) 1750 N dans le sens des bateaux.

5) 0 N

f) La direction demeure inchangée.

g) Le sens demeure inchangé si on multiplie par un scalaire positif. Il change si le scalaire est négatif. Si c'est 0, le vecteur devient le vecteur nul et il a tous les sens.



**page 152**

h)  $k\vec{u} = (ka, kb)$ , où  $\vec{u} = (a, b)$

1)  $4\vec{u} = 4(2, -1) = (8, -4)$

2)  $3\vec{s} = 3(4, 2) = (12, 6)$

i) 1)  $-4\vec{u} = (-8, 4)$

2)  $-3\vec{s} = (-12, -6)$

j) 1) Oui. 2) Oui.

k)  $k_2 = \frac{1}{k_1}$

l) 1) Non. 2) Oui. 3) Non.

m) 1)  $k = \frac{\|\vec{u}\|}{\|\vec{v}\|}$  2)  $k = -\frac{\|\vec{u}\|}{\|\vec{v}\|}$

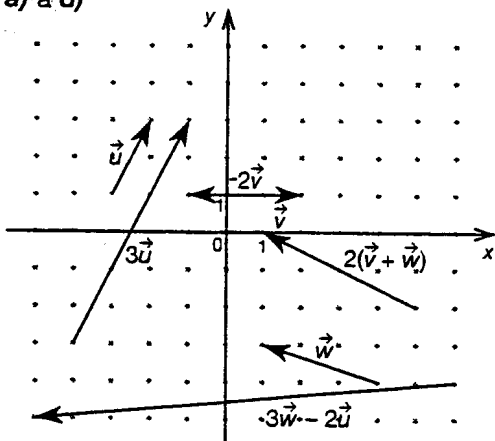
**page 153**

n) La multiplication d'un vecteur par un scalaire donne toujours un vecteur de même direction.

**Investissement 4**

1. (Autres réponses possibles.)

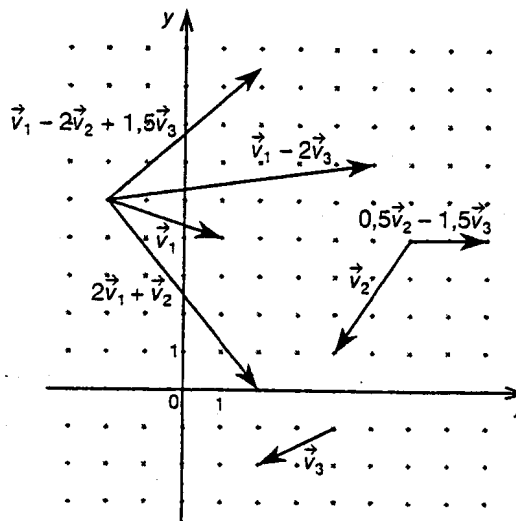
a) à d)



- 2. a) (-4, -8)
- b) (-7, 3)
- c) (14, -4)
- d) (-11, -1)

**page 154**

3. a) à d)



4. a)  $\vec{v} = -\frac{2}{3}\vec{u}$  b)  $\vec{v} = \frac{5}{8}\vec{u}$

ou  $\vec{u} = -\frac{3}{2}\vec{v}$

ou  $\vec{u} = \frac{8}{5}\vec{v}$

5. À la condition qu'ils soient colinéaires.

6. a)  $\vec{w} = 2,75\vec{m}$  b)  $\vec{w} = -0,5\vec{m}$

7.  $k = \frac{2}{3}, -\frac{2}{3}, \frac{3}{2}, -\frac{3}{2}$

**page 155**

8.  $\|\vec{s}\| = 1,3 \|\vec{p}\|$

9. a)  $5\vec{v}$  b)  $\vec{0}$  c)  $\vec{v}$  d)  $3\vec{v}$

10. a)  $\|\vec{v}\|$  est un nombre réel et  $a\vec{v}$  est un vecteur.

11. a)  $\approx 0,82$  b)  $\approx 2,08$

c) -2 d)  $\approx -1,93$

e)  $\approx 14,42$  f) -1

12. a)  $\approx 29,09$  N et  $\approx 67,66$  N

b) Non.

c) Non, car les résultantes ne sont pas colinéaires.

d) Oui.

## Forum

- a) Soit  $k = 0$  ou  $\vec{v} = \vec{0}$ .
- b) C'est vrai, car on considère la direction et la norme du nouveau vecteur est proportionnelle à la norme du premier.
- c) 1° Si  $k = 1$  et  $\vec{s} = \vec{v}$ .  
 2° Si  $k = \frac{\|\vec{s}\|}{\|\vec{v}\|}$  et  $\vec{s}$  et  $\vec{v}$  sont colinéaires.  
 3° Si  $\vec{s} = \vec{0}$  et  $k = 0$ .
- d) Oui, car il existe un scalaire  $k$  tel que  $\vec{v} = k\vec{w}$ .

## page 156

## Une petite course au dépanneur

- a) 7,00 \$
- b)  $(2, 3) \times (1,70, 1,20) =$   
 $(2 \times 1,70) + (3 \times 1,20) = 7,00$  \$

## Observation 1

- c) 1)  $\vec{u} \cdot \vec{v} = (2, 4) \times (2, -1) = 4 + (-4) = 0$   
 2)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = (-3, -2) \times (4, -6) = -12 + 12 = 0$

## page 157

- 3)  $\vec{r} \cdot \vec{s} = (-1, 6) \times (-6, -1) = 6 + (-6) = 0$   
 4)  $\vec{m} \cdot \vec{n} = (-6, 3) \times (1,5, 3) = -9 + 9 = 0$

## Observation 2

- d) 13
- e)  $\|\vec{u}\| = \sqrt{2^2 + 3^2} = \sqrt{13} \approx 3,61$   
 $\|\vec{v}\| = \sqrt{5^2 + 1^2} = \sqrt{26} \approx 5,10$
- f)  $\sqrt{13} \cos 45^\circ \approx 2,55$
- g)  $\sqrt{13} \cos 45^\circ \times \sqrt{26} = 13$
- h) Ils sont égaux.

## page 158

- i)  $\|\vec{u}\| \cos \theta$
- j)  $\sqrt{10} \cdot \sqrt{13} \cos 52,1^\circ = \sqrt{130} \cos 52,1^\circ$   
 $\approx 7$

- k) 1)  $\vec{u} = (-5, 1)$  et  $\vec{v} = (2, 3)$   
 $\vec{u} \cdot \vec{v} = -10 + 3 = -7$   
 2)  $\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \|\vec{v}\| \cos \theta$   
 $= \sqrt{26} \cdot \sqrt{13} \cos 112,4^\circ \approx -7$

## page 159

- l) 1) La force exercée n'est pas dans la même direction que celle du déplacement.  
 2)  $\approx 1732,05$  N  
 3) 866 025,4 J

## Investissement 5

1. a) 23      b) 0      c) 0      d)  $\frac{2}{3}$
2. a) 8,36      b) -18

## page 160

- c)  $\approx 22,98$       d)  $\approx -3,13$
3. Si  $\vec{u} = (a, b)$ , alors  $\vec{u} \cdot \vec{u} = a^2 + b^2 = \|\vec{u}\|^2$   
 (ou  $\|\vec{u}\| \|\vec{u}\| \cos 0^\circ = a^2 + b^2$ )
4. a)  $\approx 34,64$       b) -24  
 c) -12      d)  $2\sqrt{2} - 1 \approx 1,83$
5. a)  $\vec{v}$  et  $\vec{n}$ ;  $\vec{w}$  et  $\vec{n}$       b)  $\vec{v}$  et  $\vec{w}$
6. a)  $\vec{AC} \cdot \vec{BC} = (9, -9) \cdot (7, 7) = 63 - 63 = 0$   
 Ils sont perpendiculaires.  
 b) Le bateau situé en A.
7. (Autres réponses possibles.)

