

Unité B
Vecteurs

VECTEURS

Introduction

Cette unité met l'accent sur l'acquisition des aptitudes nécessaires aux élèves pour présenter et analyser des situations reliées à des quantités vectorielles.

- méthodes de lecture et de rédaction de directives
- identification de quantités scalaires et vectorielles
- conception et résolution d'applications vectorielles

Pratiques d'enseignement

Cette unité est conçue pour permettre aux élèves de résoudre des problèmes vectoriels à l'aide de la technologie. L'outil technologique utilisé peut être un ordinateur comprenant le logiciel approprié. Dans cette unité, les élèves tracent et mesurent des situations vectorielles à l'aide du logiciel. Une autre approche consiste à utiliser le logiciel de résolution de triangles de l'ordinateur ou un programme équivalent de la calculatrice graphique afin de résoudre les problèmes à l'aide de la trigonométrie. L'étude des vecteurs à l'aide des composantes ne devrait pas être effectuée dans cette unité.

Projets

Des projets nécessitant l'utilisation de certains outils technologiques peuvent être entrepris dans cette unité. Tout problème tridimensionnel peut aussi être utilisé en tant qu'exercice d'enrichissement ou thématique.

Matériel d'enseignement

- ordinateur
- logiciel *Cybergéomètre*, *Euklid* (disponible en français), *Triangle Solver* ou équivalent
- calculatrice graphique comprenant un logiciel de résolution de triangles

Durée

14 heures

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

Résultat général

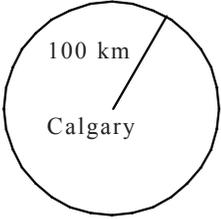
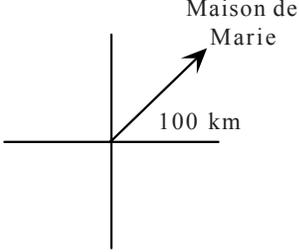
Résoudre des problèmes reliés à des polygones et à des vecteurs et incluant des applications bidimensionnelles.

Résultats spécifiques

- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- Utiliser la terminologie appropriée.

Les quantités scalaires ont une grandeur seulement.	Les vecteurs ont une grandeur et une direction.
<p>La distance est une quantité scalaire</p> <p>Marie vit 100 km de Calgary.</p> <p>Marie vit 100 km sur le cercle.</p> 	<p>Le déplacement est une quantité vectorielle.</p> <p>Marie vit 100 km au nord-est de Calgary.</p> 

Exemple 1

Parmi les quantités ci-dessous, indiquez lesquelles sont des quantités scalaires et lesquelles sont des quantités vectorielles.

1. un vent souffle du nord à 30 km/h.
2. une note de 70 % est obtenue à un examen de mathématiques appliquées.
3. une température de 23 °C.
4. un bateau se déplace vers le nord-est à une vitesse de 15 mi/h.
5. le Pas est située à 140 km de Flin Flon à une orientation de 173°.

Solutions :

1. vectorielle
2. scalaire
3. scalaire
4. vectorielle
5. vectorielle

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

Problème

Parmi les quantités ci-dessous, indiquez lesquelles sont des quantités scalaires et lesquelles sont des quantités vectorielles.

- Un vent souffle de l'ouest à 15 mi/h.
- Le nombre d'élèves suivant le cours de Mathématiques appliquées 40S au Manitoba.
- Une automobile se déplace de St-Claude en direction nord-est vers Portage la Prairie.
- Un ordinateur fonctionne à 350 MHz.
- Une personne marche à 15 km à une orientation de 130° .

Solutions

- vectorielle
- scalaire
- vectorielle
- scalaire
- vectorielle

NOTES

Ressources

Mathématiques appliquées, Secondaire 4 - Exercices - Supplément au programme d'études. Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba.2001

Logiciels

Euklid (version française gratuite) — logiciel partagé sur le site web ci-dessous :
http://www.mechling.de/main_eng.html

Cybergéomètre — disponible auprès du Centre des manuels scolaires du Manitoba.

Des logiciels de résolution de triangles pour les ordinateurs et les calculatrices TI sont disponibles à l'adresse ci-dessous :
<http://www.ticalc.org/pub/83/math/>

La trigonométrie en parallèle peut être effectuée à l'aide d'un tableur (voir les exemples de la page B-27).

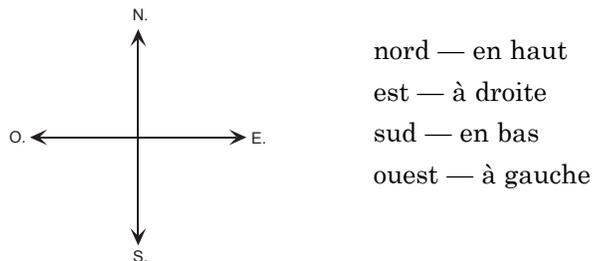
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.
- suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

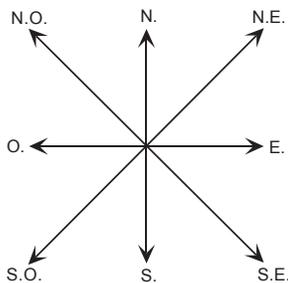
- **Utiliser la terminologie appropriée pour décrire des valeurs de direction.**

Les quatre directions de base sont habituellement indiquées de la manière suivante par écrit :



nord — en haut
 est — à droite
 sud — en bas
 ouest — à gauche

Les directions telles que le nord-est, le sud-est, le sud-ouest et le nord-ouest sont des valeurs de direction qui se situent entre les quatre directions de base et à un angle de 45° de ces directions.

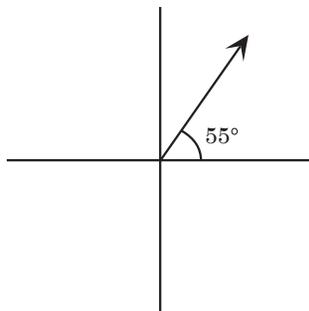


D'autres valeurs de direction peuvent être exprimées de trois façons.

Méthode 1

Exemple 1

55° au nord de l'est — une direction qui forme un angle de 55° au nord de la direction est.



— suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE
SPÉCIFIQUES

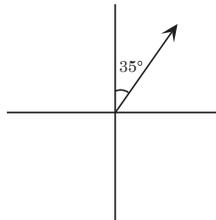
- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.
- suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- Utiliser la terminologie appropriée pour décrire des valeurs de direction. (suite)

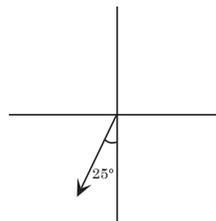
Exemple 1 – suite

Nota : une direction de 35° à l'est du nord correspondrait à la même direction.



Exemple 2

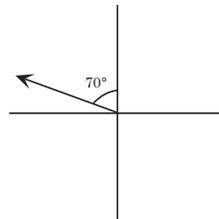
25° à l'ouest du sud



Méthode 2

Exemple 1

N. 70° O. — la première direction indiquée correspond à la direction à partir de laquelle l'angle est mesuré et la deuxième direction correspond à la direction à laquelle sera l'angle par rapport à la première direction.



Nota : une direction de O. 20° N. serait identique à la direction N. 70° O.

– suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE
SPÉCIFIQUES

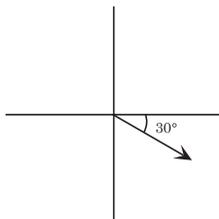
- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.
- suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- Utiliser la terminologie appropriée pour décrire des valeurs de direction. (suite)

Exemple 2

E. 30° S.

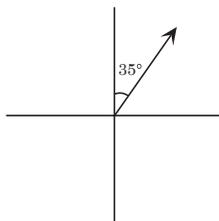


Méthode 3

Les directions peuvent être exprimées selon une échelle de 360° dans laquelle la direction du nord correspond à 0° ou 360°, celle de l'est à 90°, celle du sud à 180°, celle de l'ouest à 270°, et ainsi de suite pour toutes les directions situées entre ces directions de base.

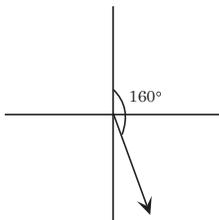
Exemple 1

Orientation de 35°



Exemple 2

Orientation de 160°



Nota : une orientation de 160° est identique aux orientations E. 70° S. et 70° au sud de l'est.

– suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Nota : une orientation de 160°
est identique aux orientations
E. 70° S. et 70° au sud de l'est

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE
SPÉCIFIQUES

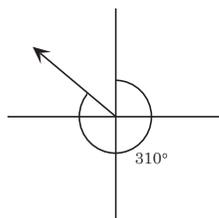
- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.
- suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- Utiliser la terminologie appropriée pour décrire des valeurs de direction. (suite)

Exemple 3

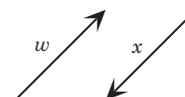
Orientation de 310°



Nota : une orientation de 310° est identique aux orientations de 40° au nord de l'ouest et de O. 40° N.

Relations vectorielles

1. Si deux vecteurs ont la même grandeur et la même direction, on dit qu'ils sont égaux.
2. Si deux vecteurs ont la même grandeur mais qu'ils ont une direction opposée, on dit qu'ils sont opposés.



w est opposé à x **ou** x est opposé à w

Puisque des vecteurs opposés ont des directions opposées, on peut dire que l'un est la négation de l'autre.

$$w = -x \text{ ou } x = -w$$

Exemple

Tracez des diagrammes à l'échelle pour les vecteurs ci-dessous :

1. Un avion vole en direction nord-ouest à 300 km/h.
2. Un homme marche à 5 km/h en suivant une direction de 30° au nord de l'est.
3. Un bateau se déplace en direction S. 20° O. à une vitesse de 40 mi/h.
4. Une automobile se déplace à 100 km en suivant une orientation de 120°.
5. Un vent souffle à une vitesse de 20 km/h et à une orientation de 30°.
6. Un avion vole à 500 km/h en direction S. 40° O.

Solutions

Nota : Ces vecteurs peuvent être tracés à la main sur une feuille blanche ou sur du papier graphique en utilisant un rapporteur et une règle. Les échelles devraient toujours être indiquées. Les vecteurs peuvent aussi être tracés à l'aide d'un logiciel de dessin comme celui de *Superpaint*, *Claris Works*, *Microsoft Office*, et autres. Un logiciel de géométrie comme *Euklid*, *Cybergéomètre*, *Cabri*, ou autre, devrait être utilisé pour résoudre des problèmes d'addition de vecteurs.

– suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

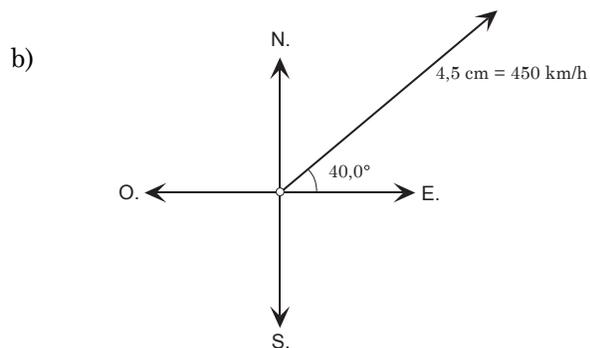
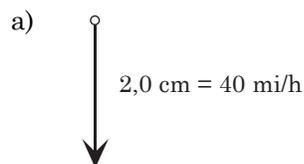
NOTES

Problème

Tracez les vecteurs ci-dessous en utilisant une règle et un rapporteur, un logiciel de dessin ou un logiciel de géométrie. Indiquez l'échelle utilisée.

- a) Un bateau se déplace à 40 mi/h en aval sur une rivière allant du nord au sud.
- b) Un avion vole à 450 km/h à une direction de 40° au nord de l'est.
- c) Une dame marche 3 km à une orientation de 220° .
- d) Un vent souffle en direction N. 20° O. à une vitesse de 30 mi/h.
- e) Le courant d'une rivière se déplace à une orientation de 130° à une vitesse de 10 km/h.
- f) Un homme court à une vitesse de 3 mi/h en direction sud-ouest.
- g) Un vent de 40 km/h venant du Nord Est.

Solution



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE
SPÉCIFIQUES

- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.
- suite

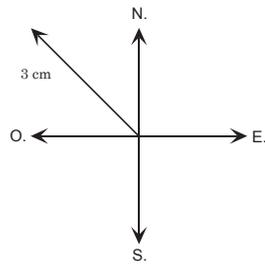
STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- Utiliser la terminologie appropriée pour décrire des valeurs de direction. (suite)

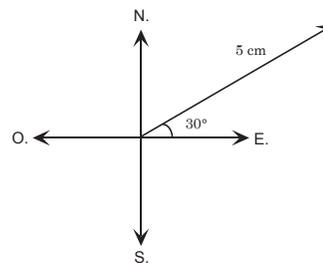
Exemple – suite

Solution

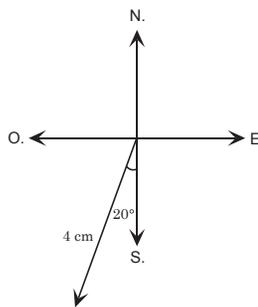
1. Échelle : 1 cm = 100 km/h



2. Échelle : 1 cm = 1 km



3. Échelle : 1 cm = 10 km



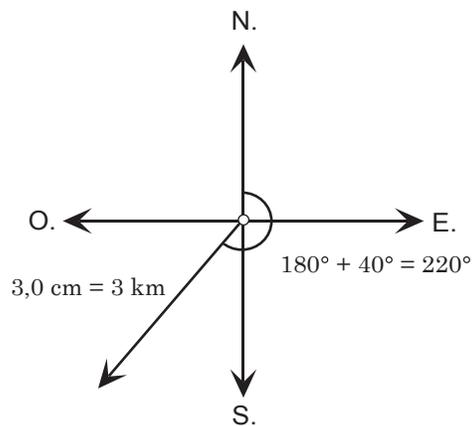
– suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

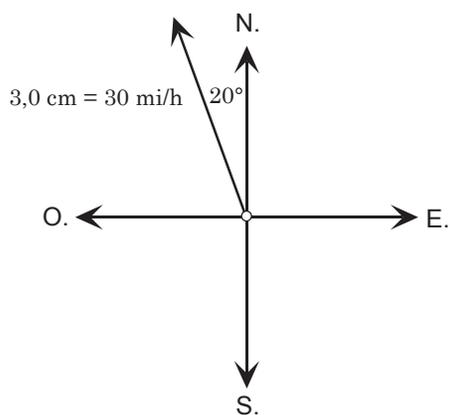
NOTES

Solution – suite

c)



d)



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.
- suite

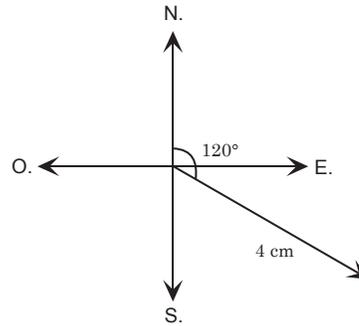
STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- Utiliser la terminologie appropriée pour décrire des valeurs de direction. (suite)

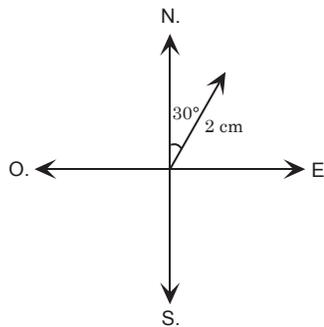
Exemple – suite

Solution – suite

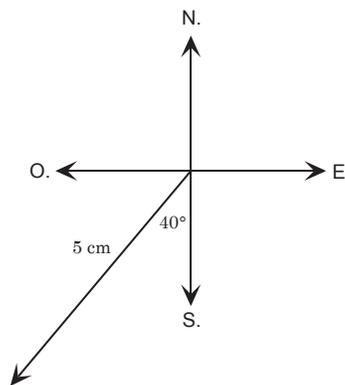
4. Échelle : 1 cm = 25 km/h



5. Échelle : 1 cm = 10 km/h



6. Échelle : 1 cm = 100 km/h

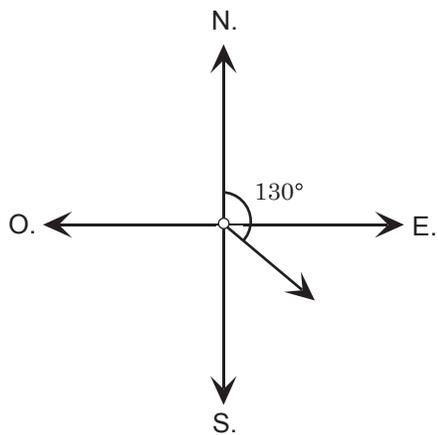


STRATÉGIES D'ÉVALUATION

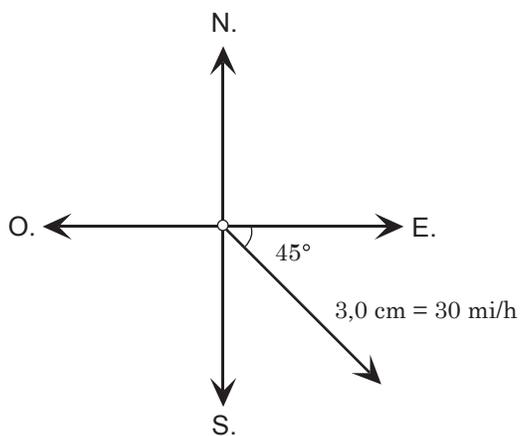
NOTES

Solution — suite

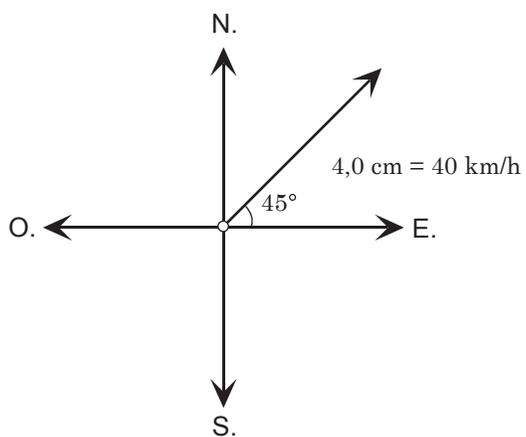
e)



f)



g)



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE
SPÉCIFIQUES

- B-1 Utiliser la terminologie appropriée pour décrire :
- les vecteurs, c'est-à-dire la grandeur, la direction; et
 - les quantités scalaires, c'est-à-dire la grandeur.
- suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

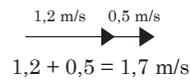
- **Utiliser la terminologie appropriée pour décrire l'addition de vecteurs.**

Addition de vecteurs ayant la même direction :

Exemple 1

Un nageur nage en aval dans une rivière ayant un courant de 0,5 m/s. Le nageur nage à une vitesse de 1,2 m/s. Quelle est la vitesse globale qui résulte de ces données?

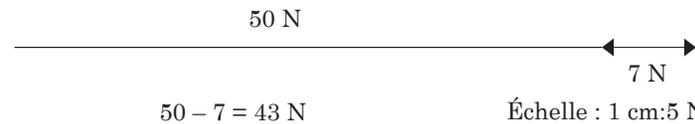
Solution



Échelle : 1 cm = 1 m/s

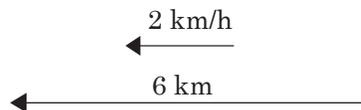
Exemple 2

Une boîte est poussée avec une force de 50 N. Si la friction crée une force contraire de 7 N, quelle est la résultante?



- **Utiliser la terminologie appropriée pour décrire d'autres opérations avec des vecteurs.**

Un voilier se déplace à 2 km/h vers l'ouest. Tracez un vecteur illustrant la vitesse. Si le voilier se déplace pendant trois heures, tracez un autre vecteur illustrant le déplacement.



Nota : il ne s'agit pas d'un exemple de multiplication scalaire parce que les unités sont différentes (km/h par rapport à km) ainsi que le type de vecteur (vitesse par rapport au déplacement).

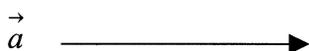
STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

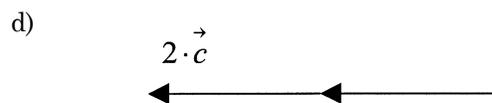
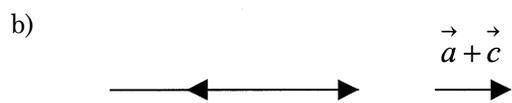
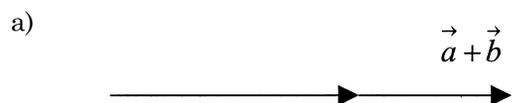
Problème

En utilisant les vecteurs ci-dessous, tracez des vecteurs qui représentent :

- a) $\vec{a} + \vec{b}$
- b) $\vec{a} + \vec{c}$
- c) $3 \cdot \vec{b}$
- d) $2 \cdot \vec{c}$



Solution



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

B-2 Déterminer la grandeur et la direction d'une résultante vectorielle à l'aide des méthodes du triangle ou du parallélogramme.

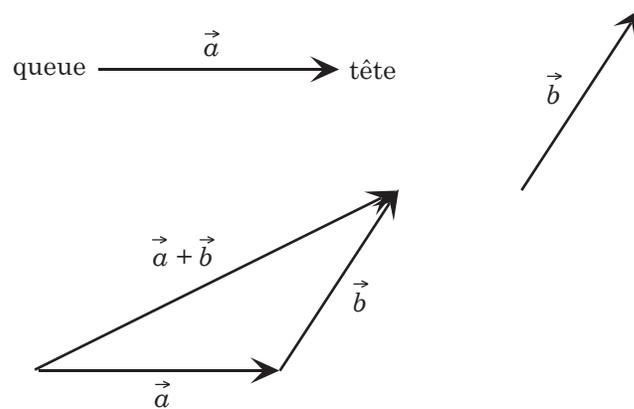
STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- Déterminer la grandeur et la direction d'une résultante vectorielle.

Exemple 1

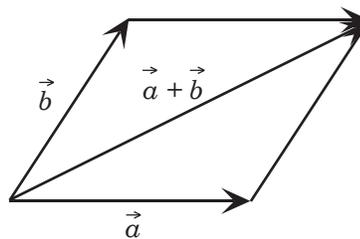
Loi de l'addition vectorielle : Si deux vecteurs donnés sont déplacés de sorte que la tête d'un des vecteurs rejoigne la queue de l'autre vecteur, le troisième vecteur formant un triangle représente leur somme.

Nota : la résultante vectorielle (somme des deux vecteurs) a une direction qui est déterminée en faisant rejoindre la queue du premier vecteur à la tête du deuxième vecteur.



Exemple 2

Méthode du parallélogramme : Si les queues de deux vecteurs donnés se rejoignent et si le parallélogramme est tracé comme illustré ci-dessous, la somme est représentée par la diagonale au point de départ des queues.

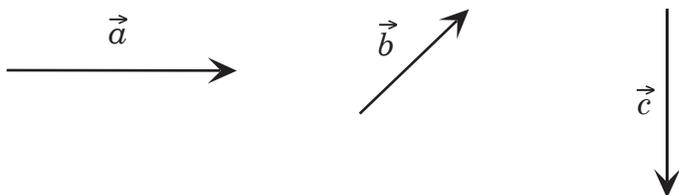


STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Problème

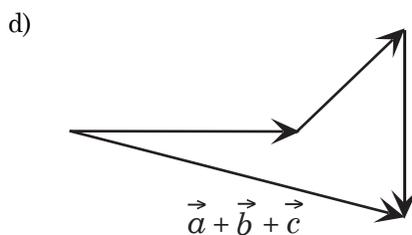
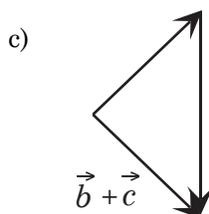
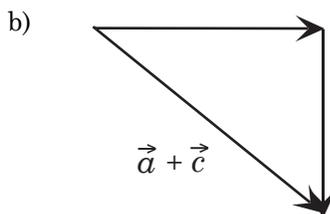
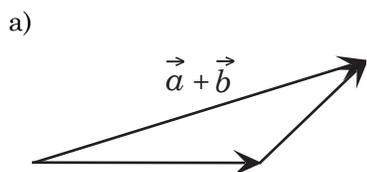
Examinez les vecteurs ci-dessous :



En utilisant l'approche du triangle pour déterminer la somme de deux vecteurs ou plus, donnez une valeur approximative pour les questions ci-dessous. (*Nota* : la grandeur des vecteurs et la dimension des angles peuvent être approximatives.)

- a) $\vec{a} + \vec{b}$ b) $\vec{a} + \vec{c}$
- c) $\vec{b} + \vec{c}$ d) $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$

Solution



Ressources

Mathématiques appliquées, Secondaire 4 – Cours destiné à l'enseignement à distance, Winnipeg, MB : Éducation, Formation professionnelle et Jeunesse Manitoba, 2000.

— Module 2, Leçons 2, 3, 4 et 5

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES
<p>B-3 Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs. <p>Nota : Une ébauche devrait être tracée pour toutes les applications de vecteurs. Toutes les applications bidimensionnelles peuvent être résolues à l'aide de diagrammes à l'échelle. S'ils sont effectués à la main, les dessins à l'échelle peuvent être tracés sur du papier graphique. Vous devriez encourager l'utilisation d'un logiciel de géométrie. Même si des niveaux d'exactitude peuvent être établis pour la plupart de ces logiciels, l'exactitude ne devrait pas représenter le principal objectif de ce module. Si la trigonométrie et l'algèbre sont utilisées, vous devriez encourager les élèves à utiliser un logiciel de résolution par la méthode du triangle ou un tableur conçu pour effectuer les calculs requis. Sur le plan algébrique, les méthodes du triangle et du parallélogramme sont identiques.</p> <p>Exemple 1</p> <p>Un nageur se dirige vers le sud à une vitesse de 6 m/s. Le courant se déplace vers l'est à une vitesse de 3 m/s. Déterminez la vitesse résultante du nageur par rapport à la terre ferme.</p> <p><i>Solution</i></p> <p><i>En utilisant Cybergéomètre et l'approche du triangle :</i></p> <p>Nota : voir l'annexe A pour connaître les directives d'utilisation d'<i>Euklid</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ouvrez un document <i>Cybergéomètre</i> et le scénario <i>Flchferm.gss</i> relatif aux vecteurs que vous trouverez dans les modèles sous Ouvrir/Exemples/Scenario/Utilite. 2. Sélectionnez deux points en utilisant le point du menu des outils. 3. Cliquez sur le bouton EXÉC. dans le scénario <i>Flchferm.gss</i> et vous obtiendrez le vecteur. 4. Répétez ce procédé pour les autres vecteurs, en prenant soin d'utiliser l'approche du triangle ou du parallélogramme pour déterminer la résultante vectorielle. 5. Pour mesurer les grandeurs des vecteurs ou les dimensions des angles pertinents, vous devez surligner le vecteur ou les trois points qui déterminent l'angle à mesurer, et vous devez sélectionner la grandeur ou l'angle du menu Mesures. 6. Si la grandeur d'un vecteur ou la dimension d'un angle doit être changée, cliquez sur un des trois points qui déterminent le vecteur ou l'angle, choisissez la flèche de la barre d'outils et indiquez la dimension désirée. <p style="text-align: right;">– suite</p>

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

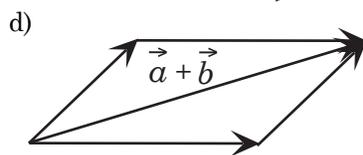
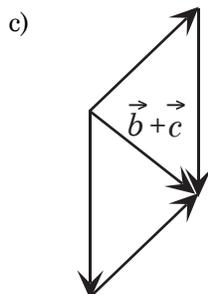
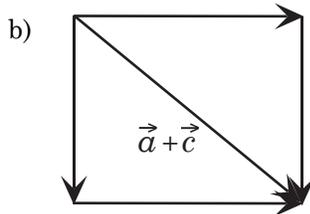
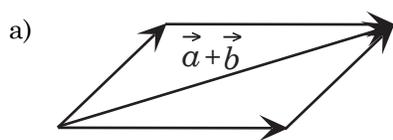
Problème

Déterminez les sommes indiquées en utilisant les mêmes vecteurs qu'à la question de la page 21 mais en utilisant l'approche du parallélogramme pour déterminer la somme de deux vecteurs ou plus. (*Nota* : les grandeurs des vecteurs et les dimensions des angles peuvent être approximatives.)

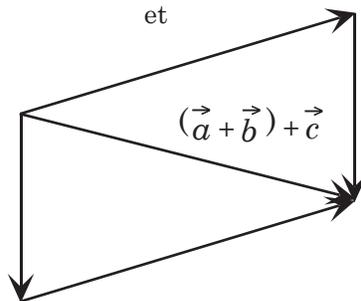
- a) $\vec{a} + \vec{b}$ b) $\vec{a} + \vec{c}$
 c) $\vec{b} + \vec{c}$ c) $(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$

Quel résultat devriez-vous obtenir lorsque vous comparez les deux méthodes.

Solution

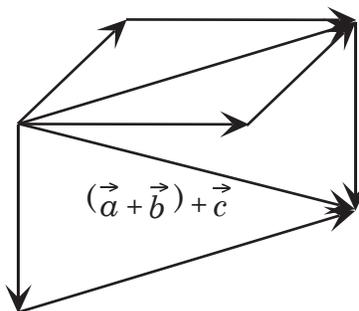


et



ou

en un seul diagramme



Ressources

Mathématiques appliquées, Secondaire 4 – Cours destiné à l'enseignement à distance, Winnipeg, MB : Éducation et Formation professionnelle Manitoba, 2000.

— Module 2, Leçons 6

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

B-3 Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs.
 – suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

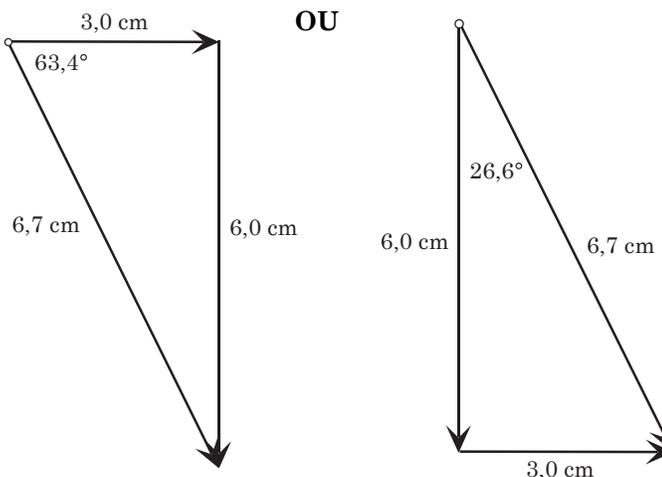
- Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs. (suite)

Exemple 1 – suite

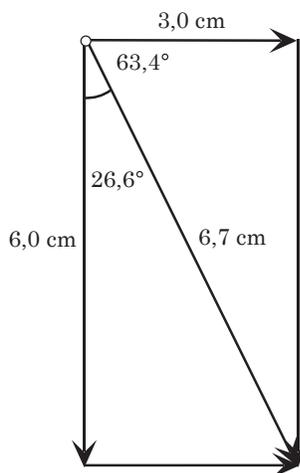
Solution – suite

7. Une fois tous les vecteurs enregistrés, tracez et mesurez la résultante vectorielle et mesurez tous les angles nécessaires.

Échelle : 1 cm = 1 m/s



En utilisant Cybergéomètre et l'approche du parallélogramme :



Toutes les approches ci-dessus (approches du triangle et du parallélogramme) indiqueront que le nageur nage à 6,7 m/s à une orientation de 63,4° au sud de l'est ou de 26,6° à l'est du sud. (*Nota* : ces deux valeurs sont identiques.)

– suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Problème

Déterminez les résultantes vectorielles pour chacune des questions suivantes en déterminant la somme des vecteurs et en utilisant l'approche du triangle ou du parallélogramme.

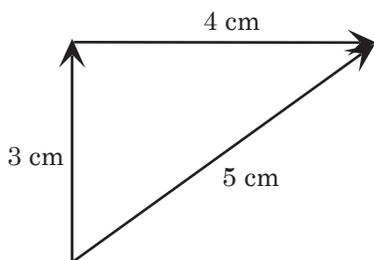
- Calculez la grandeur de la force résultante des deux forces suivantes : 30 N et 40 N à un angle de 90° l'une par rapport à l'autre. Toutes les forces devraient être indiquées au newton près et tous les angles devraient être indiqués au degré près.
- Deux forces de 20 N et de 30 N agissent sur un corps à un angle de 50° l'une par rapport à l'autre. Déterminez la grandeur et la direction de la résultante au newton près et au degré près.
- Un avion vole à 300 km/h en direction N. 80° E. Un vent souffle à 50 km/h en direction N. 30° O. Déterminez la vitesse réelle au sol et la direction de l'avion.
- Un bateau navigue à une orientation de 320° et à une vitesse de 20 noeuds. Un courant de 6 noeuds et d'une orientation de 50° agit sur le bateau. Calculez la direction réelle et la vitesse réelle du bateau.
- Deux forces égales agissant à un angle de 90° l'une par rapport à l'autre ont une force résultante de 40 N. Calculez la grandeur des deux forces.
- Trois forces de 30 N, de 45 N et de 50 N agissent sur un corps. La direction de la première force est de 50° à l'ouest du nord, celle de la deuxième force est de 30° au nord de l'est, et celle de la troisième force est du sud-est. Déterminez au newton près la grandeur et la direction de la résultante.

Solution

Toutes les solutions sont calculées à l'aide d'un logiciel de géométrie.

a)

Échelle : 1 cm = 10 N



La force résultante est de 50 N.

– suite

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE
SPÉCIFIQUES

B-3 Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs.
– suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- **Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs. (suite)**

Exemple 1 – suite

Solution – suite

En utilisant la trigonométrie :

Solution :

$$R^2 = 3^2 + 6^2$$

$$R = 6,7 \text{ m/s}$$

Nota : Puisque la vitesse est une quantité vectorielle, la direction doit aussi être indiquée.

$$\tan \theta = \frac{6}{3}$$

$$\theta = 63,4^\circ$$

La direction est $63,4^\circ$ au sud de l'est.

Nota : Ces calculs peuvent être effectués à l'aide du logiciel *Triangle Solver* ou *Any Angle*. Voir l'annexe B et l'annexe C.

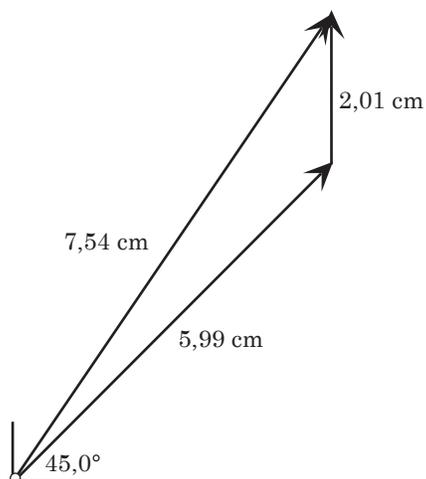
Exemple 2

Tamara parcourt 60 km en direction N.-E. sur sa bicyclette. Elle tourne ensuite en direction nord et parcourt 20 km. À quelle distance se trouve-t-elle de son point de départ?

Solution

En utilisant Cybergéomètre :

Échelle : 1 cm = 10 km



Tamara se trouve à 75,4 km de son point de départ.

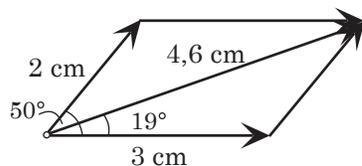
– suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Solution – suite

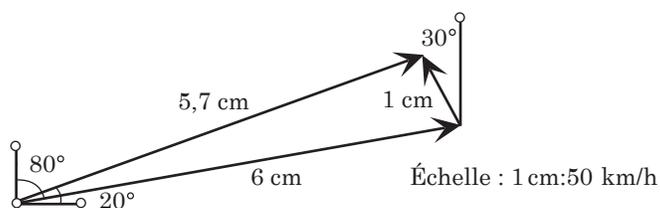
b)



Échelle : 1 cm = 10 N

La force résultante est de 46 N à un angle de 19° par rapport au vecteur le plus long.

c)

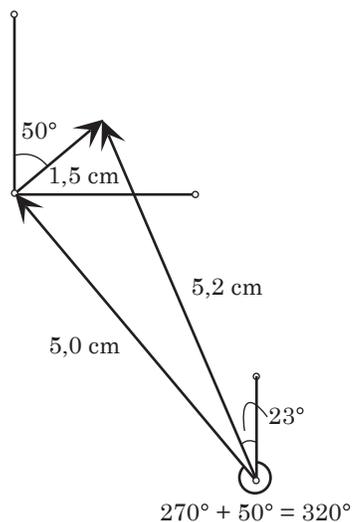


Échelle : 1 cm:50 km/h

La vitesse au sol est de 285 km/h à une orientation de 20° au nord du sud.

d)

Échelle : 1 cm = 4 noeuds



Le bateau navigue à une vitesse de $5,2 \times 4 = 20,8$ noeuds et à une orientation de $360^\circ - 23^\circ = 337^\circ$.

– suite

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

B-3 Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs.
– suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- **Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs. (suite)**

Exemple 2 – suite

Solution – suite

En utilisant la trigonométrie :

Solution :

$$R^2 = 20^2 + 60^2 - 2(20)(60) \cos 135^\circ$$

$$R = 75,5 \text{ km}$$

Les élèves peuvent utiliser le logiciel *Triangle Solver* ou *Any Angle*.

Nota : Aucune direction n'est requise puisque la distance n'est pas une quantité vectorielle.

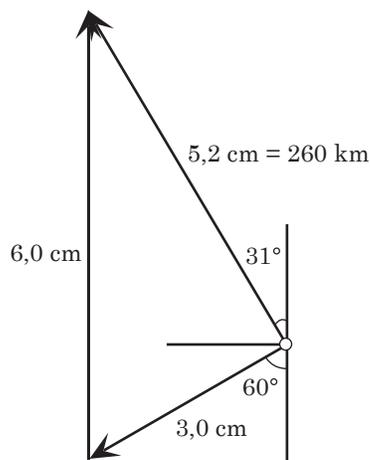
Exemple 3

Richard survole 150 km en avion à une orientation de 60° à l'ouest du sud. Ensuite, il se dirige vers le nord sur une distance de 300 km. À quelle distance se trouve-t-il de son point de départ? Quelle orientation doit-il choisir pour revenir à son point de départ?

Solution

En utilisant Cybergéomètre :

Échelle : 1 cm = 50 km



Richard se trouve à 260 km de son point de départ et il doit choisir une orientation de 31° à l'est du sud pour revenir à son point de départ.

Nota : 31° à l'est du sud correspond à l'orientation opposée à 31° à l'ouest du nord.

– suite

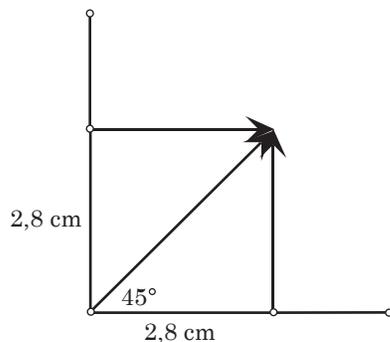
STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

Solution – suite

e)

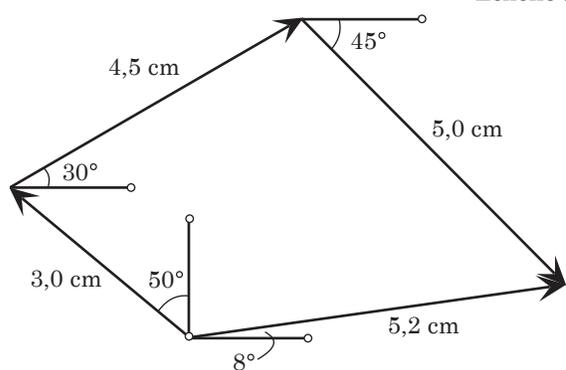
Échelle : 1 cm = 10 N



Puisque les deux vecteurs égaux produiront deux angles de 45° , en utilisant le logiciel de géométrie, deux vecteurs sont construits de sorte qu'ils soient perpendiculaires l'un à l'autre et que leurs queues se rejoignent à la résultante vectorielle. Résultat : les vecteurs auront une grandeur de $2,8 \times 10 = 28 \text{ N}$.

f)

Échelle : 1 cm : 10 N



La force résultante est de $5,2 \times 10 \text{ N} = 52 \text{ N}$ à une direction de 8° au nord de l'est.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE
SPÉCIFIQUES

B-3 Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs.
– suite

STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES

- **Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs. (suite)**

Exemple 3 – suite

Solution – suite

En utilisant la trigonométrie :

Solution :

Étant donné que les droites sont //, l'angle entre les vecteurs donnés est aussi de 60° .

$$R^2 = 150^2 + 300^2 - 2(50)(300) \cos 60^\circ$$

$$R = 259,8 \text{ km}$$

$$\frac{\sin 60^\circ}{259,8} = \frac{\sin \theta}{150}$$

$$\theta = 30^\circ \text{ à l'est du sud}$$

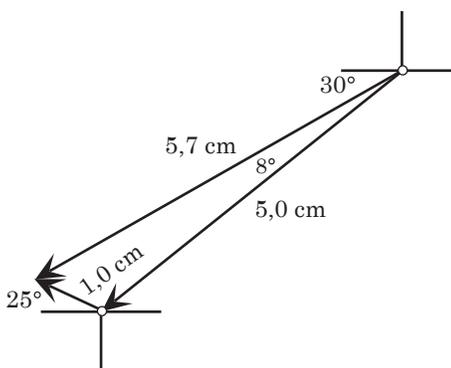
Le logiciel *Triangle Solver* ou *Any Angle* peut être utilisé.

Exemple 4

Un avion se dirige à 30° au sud de l'ouest et sa vitesse est de 150 km/h. Si le vent souffle à une orientation de 25° au nord de l'ouest à une vitesse de 30 km/h, quelle est sa vitesse globale? Quel est le déplacement réel après deux heures?

Solution0

En utilisant Cybergéomètre :



Résultat : la vitesse globale de l'avion est de $5,7 \times 30 \text{ km/h} = 171 \text{ km/h}$ et le déplacement après deux heures est de $171 \times 2 = 342 \text{ km}$ à une direction de $30^\circ - 8^\circ = 22^\circ$ au sud de l'ouest.

– suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES
<p>B-3 Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs.</p> <p>– suite</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Créer des modèles et résoudre des problèmes en deux dimensions en utilisant la technologie et des diagrammes de vecteurs. (suite) <p>Exemple 4 – suite</p> <p><i>Solution – suite</i></p> <p><i>En utilisant la trigonométrie :</i></p> <p><i>Solution</i></p> <p>L'angle entre les vecteurs est de $180 - (25 + 30) = 125^\circ$.</p> $R^2 = 150^2 + 30^2 - 2(150)(30) \cos 125^\circ$ $R = 169 \text{ km/h}$ $\frac{\sin 125^\circ}{169} = \frac{\sin \theta}{30}$ $\theta = 8,36^\circ$ <p>La vitesse réelle est de 169 km/h à $30^\circ - 8,36^\circ = 21,64^\circ$ au sud de l'ouest.</p> <p>Le déplacement après deux heures est de $2 \times 169 = 338 \text{ km}$ à une direction de $21,64^\circ$ au sud de l'ouest.</p> <p>Les élèves peuvent utiliser le logiciel <i>Triangle Solver</i> ou <i>Any Angle</i>.</p>

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

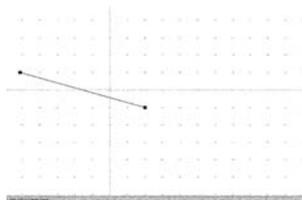
NOTES

Tutoriel *Euklid*

Annexe B-1

Pour construire un segment de droite ou une droite à l'aide de deux points

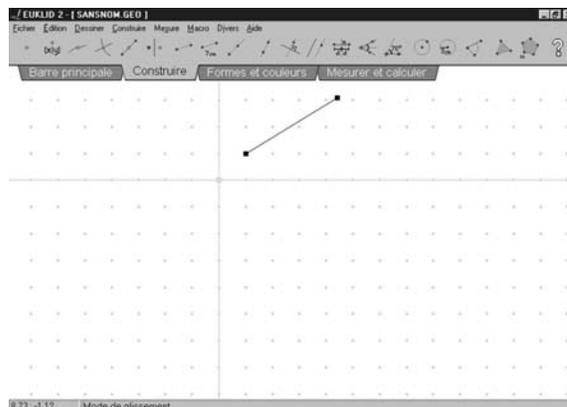
- Ouvrez *Euklid*.
- Cliquez sur **Construire** dans la barre de menu au haut de l'écran. Le menu **Construire** s'affichera.
- Cliquez sur **Segment de droite entre deux points**.
- Déplacez le curseur jusqu'à un point, par exemple $(-5,0, 1,0)$ et cliquez sur ce point pour définir le *point de départ* du segment.
- Déplacez le curseur jusqu'à un autre point, par exemple $(2,0, -1,0)$ et cliquez sur ce point pour définir le *point d'arrivée* du segment.
- Le segment sera tracé.

**Pour modifier le point de départ et le point d'arrivée du segment de droite**

- Déplacez le curseur jusqu'au point de départ. Le pointeur sera modifié en tenailles.
- Tenez le bouton gauche de la souris enfoncé et déplacez le point de départ jusqu'au point $(-4,0, 3,0)$. Le segment de droite sera modifié.
- Vous pouvez changer la position du deuxième point de la même manière.
- Effacez le dessin.

Pour construire un segment de droite d'une longueur fixe

- Cliquez sur **Construire** dans la barre de menu au haut de l'écran. Le menu **Construire** s'affichera.
- Cliquez sur **Segment de droite d'une longueur fixe**.
- Une boîte de dialogue s'affichera pour vous permettre d'indiquer la longueur du segment requis. Enregistrez une longueur de 4.
- Déplacez le curseur jusqu'au point $(1,0, 1,0)$ et cliquez sur ce point pour définir le point de départ du segment.
- Déplacez le curseur jusqu'à un autre point et cliquez sur ce point pour que le segment soit tracé dans cette direction.

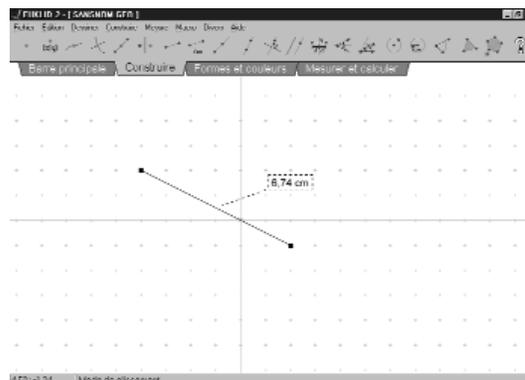
**Pour fixer un point**

Vous pouvez fixer un point à l'écran pour qu'il ne soit pas dynamique. Le point ne bougera plus.

- Cliquez sur **Mesure** dans la barre de menu au haut de l'écran. Le menu **Mesure** s'affichera.
- Cliquez sur **Fixer un point**.
- Déplacez le curseur jusqu'au point que vous voulez fixer et cliquez sur ce point. Le point est modifié en un rectangle vide. Ce point est maintenant un point coordonné fixe.

Pour mesurer la longueur d'un segment de droite

- Construisez un segment de droite entre les points $(-4,0, 2,0)$ et $(2,0, -1,0)$.
- Cliquez sur **Mesure** dans la barre de menu au haut de l'écran pour ouvrir le menu **Mesure**.
- Cliquez sur **Mesurer la distance**. Cela vous permettra de déterminer la longueur du segment.
- Cliquez sur le premier point, puis sur le deuxième point.
- La mesure du segment AB affichée à l'écran sera 6,74 cm.

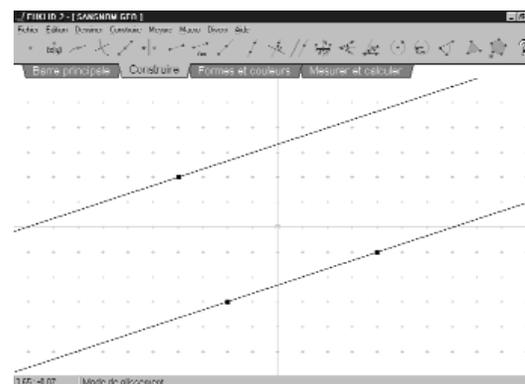


Vous pouvez déplacer la boîte de mesure à un nouvel emplacement.

- Déplacez le curseur jusqu'à la boîte de mesure. Le curseur se transformera en main.
- Tenez le bouton gauche de la souris enfoncé et déplacez la boîte de mesure à un nouvel emplacement.

Pour construire une droite parallèle à une autre droite et qui croise un point donné

- Remettez l'écran à zéro en supprimant tous les dessins d'*Euklid*.
- Construisez une droite qui contient les points $(-2,0, -3,0)$ et $(4,0, -1,0)$.
- Cliquez sur **Construire** pour ouvrir le menu.
- Cliquez sur **Ligne parallèle**. Vous devrez maintenant définir le point et la droite.
- Cliquez sur le point $(-4,0, 2,0)$.
- Cliquez sur la droite.
- Une droite parallèle à la droite d'origine sera tracée.

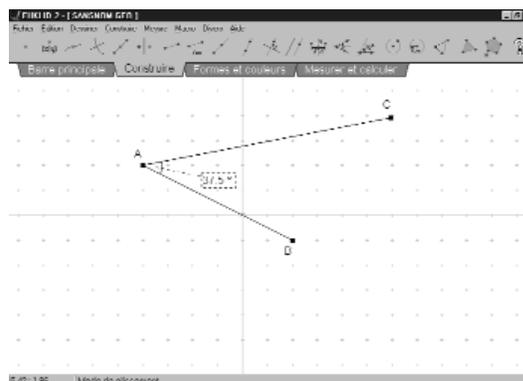


Vous pouvez déplacer la nouvelle droite à un nouvel emplacement.

- Déplacez le curseur jusqu'au point $(-4,0, 2,0)$. Le curseur se transforme en curseur de déplacement.
- Tenez le bouton gauche de la souris enfoncé et déplacez le point à un nouvel emplacement. La droite se déplacera de la manière désirée.
- Supprimez le dessin.

Pour mesurer la dimension d'un angle

- Construisez un segment de ligne entre les points $(-4,0, 2,0)$ et $(2,0, -1,0)$.
- Construisez un autre segment de ligne en utilisant le point $(-4,0, 2,0)$ et un nouveau point $(6,0, 4,0)$.
- Cliquez sur **Mesure** pour ouvrir le menu.
- Cliquez sur **Mesurer un angle**. Cela vous permettra de mesurer la dimension d'un angle.
- Cliquez sur le point $(2,0, -1,0)$, puis sur le point $(-4,0, 2,0)$ et finalement sur le point $(6,0, 4,0)$.
- La mesure de l'angle indiquée à l'écran est de $37,5$ degrés.
- Déplacez la boîte de mesure de l'angle à un nouvel emplacement.
- Déplacez le point $(2,0, -1,0)$ à un nouvel emplacement. La mesure de l'angle dans la boîte est modifiée en conséquence. Il s'agit d'un mesurage dynamique.



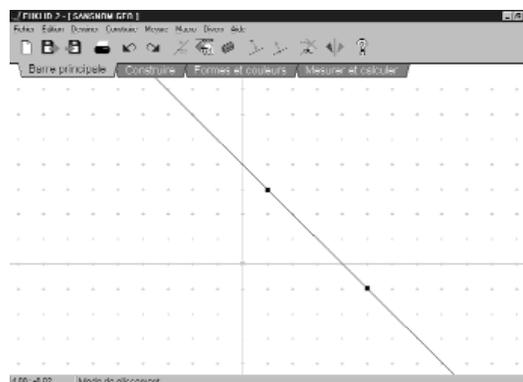
Pour nommer un point

- Construisez une droite en utilisant les points $(1,0, 3,0)$ et $(5,0, -1,0)$.
- Déplacez le curseur jusqu'au premier point pour que le curseur se transforme en tenailles.
- Cliquez deux fois sur le bouton de la souris. Une boîte de dialogue s'affichera et vous permettra d'entrer un nom pour le point.
- Tapez **A** pour le nom du point et cliquez sur **OK**.
- En procédant de la même manière, déplacez le curseur jusqu'au deuxième point, cliquez deux fois sur le bouton de la souris et tapez **B** pour enregistrer le nom du point.



Si le nom du point ne s'est pas placé à l'endroit désiré, vous pouvez le changer de position.

- Déplacez le curseur pour qu'il soit près du nom **A** sur le dessin. Le curseur se transformera en main.
- Tenez le bouton gauche de la souris enfoncé et faites glisser le nom à l'endroit désiré.
- Répétez ce processus pour déplacer le nom **B** vers le côté droit du point comme l'illustre le graphique ci-contre.
- Lorsque vous aurez terminé, vous pouvez effacer le dessin.



Exercice additionnel

- Ouvrez *Euklid*.
- Sous le nom *Euklid*, vous apercevrez trois barres.
- La première barre est la **Barre des menus**, sur laquelle paraissent les commandes, par exemple, **Fichier, Édition, Dessiner, Construire** et ainsi de suite.
- La deuxième barre est la **Barre des icônes**, sur laquelle paraissent quelques-unes des commandes. Vous pouvez donc avoir accès à ces commande en cliquant sur les icônes appropriées.
- La troisième barre est la **Barre des onglets**, qui contient quatre onglets : **Barre principale, Construire, Formes et couleurs** et **Mesurer et calculer**.
- Lorsque vous choisissez l'onglet **Barre principale**, 14 icônes s'affichent sur la **Barre des icônes**.



- Lorsque vous choisissez l'onglet **Construire**, 20 icônes s'affichent sur la **Barre des icônes**. Le nombre de commandes de cette barre est plus élevé que celui du menu **Construire**.



- Lorsque vous choisissez l'onglet **Mesurer et calculer**, huit icônes s'affichent sur la **Barre des icônes**.



- Lorsque vous placez le curseur sur une icône, vous obtenez des renseignements sur la commande en question.
- Plusieurs fonctions ne peuvent être exécutées que si vous utilisez ces icônes, par exemple la fonction **Construire un triangle**.

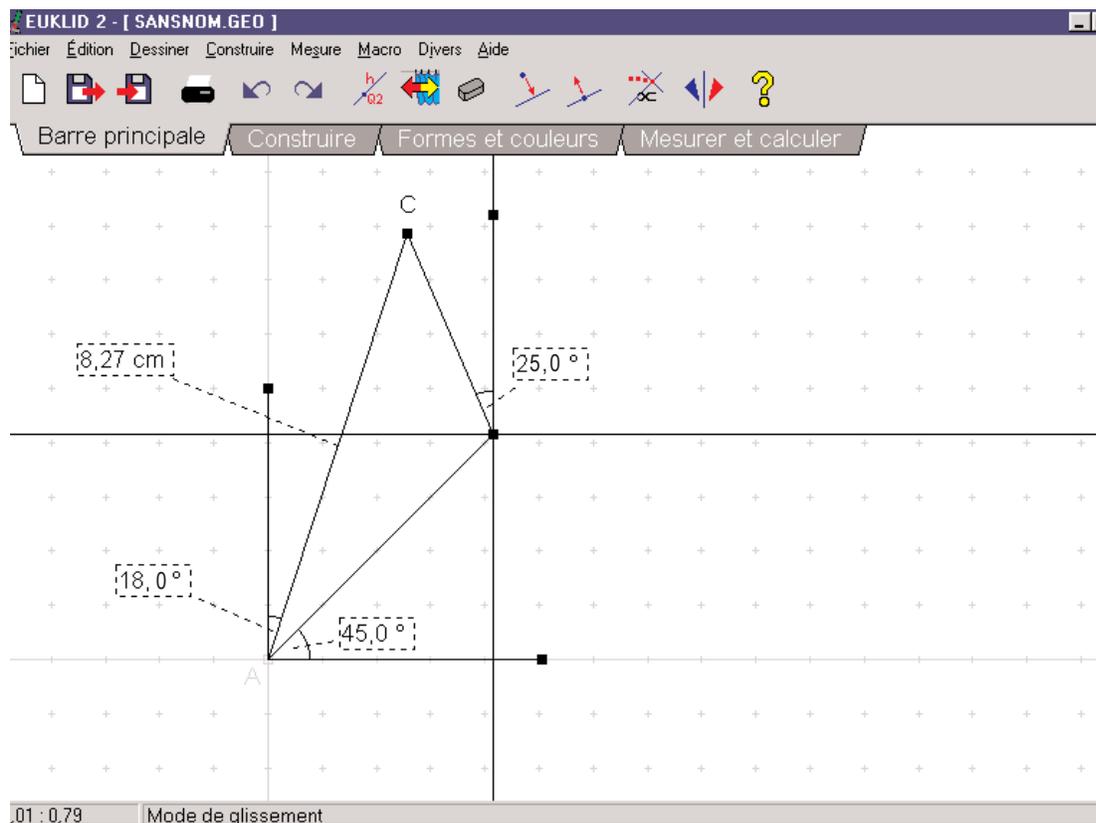
Modèle de question

Tracy parcourt 60 km à bicyclette en direction nord-est. Elle fait un virage de 25° à l'ouest du nord et parcourt 40 km. À quelle distance se trouvera-t-elle de son point de départ et quelle sera sa direction?

Résolution du problème à l'aide d'*Euklid*.

- Placez les points et les segments de droite sur les axes de coordonnées.
- Construisez un segment de droite d'une longueur fixe de 6 cm dont le point de départ est situé l'origine.
- Mesurez l'angle par rapport à l'axe des x .
- Modifiez l'angle pour qu'il soit de 45° .
- Fixez le point d'arrivée.
- Nommez les points de départ et d'arrivée A et B respectivement.
- Construisez un segment de droite d'une longueur fixe de 4 cm dont le point de départ est situé au point B.
- Nommez le point d'arrivée de ce segment de droite en tant que point C.
- Construisez un segment de droite parallèle à l'axe des y au point B.
- Construisez un segment de droite parallèle à l'axe des x au point B.
- Tracez un point sur la droite verticale qui croise le point B.
- Mesurez l'angle entre BC et la droite verticale qui croise le point B.
- Modifiez l'angle pour qu'il soit de 25° en déplaçant le point C.
- Fixez le point C.
- Mesurez la distance de AC.
- Mesurez l'angle BAC.

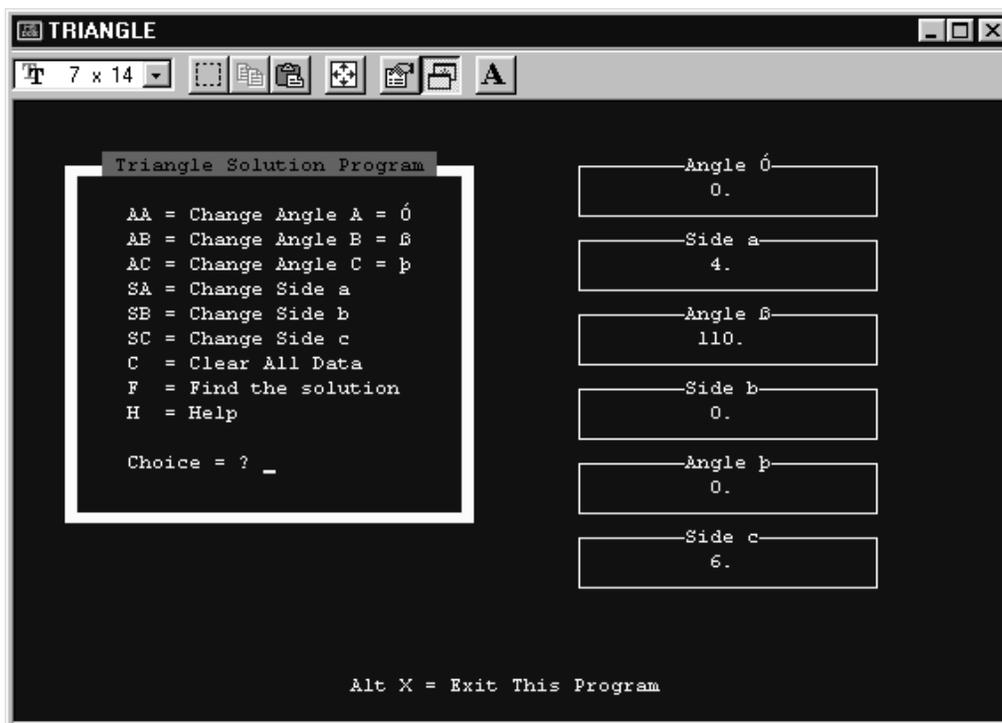
Vous pouvez raccourcir ce processus de plusieurs façons. En voici le résultat :



Tracy se trouvera à 82,7 km de son point de départ et sa direction sera de 18° à l'est du nord.

Triangle Solver

Annexe B-2



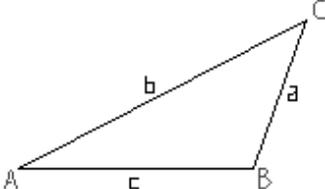
Anyangle

Annexe B-3

ANYANGLE by Rite Item

File Triangle Options Help

Trial copy



Angle A	27.028
Angle B	110.
Angle C	42.972
Side a	4.
Side b	8.271
Side c	6.

SOLUTION

New

Exit