

***Unité I***  
***Trigonométrie***

# TRIGONOMÉTRIE

Les résultats d'apprentissage prescrits sont les suivants :

Résoudre des problèmes mettant en cause des triangles, y compris ceux que l'on trouve dans des applications 3D et 2D.

- Résoudre des problèmes mettant en cause des triangles, y compris ceux que l'on trouve dans des applications 3D et 2D (I-1)
- Résoudre des problèmes mettant en cause deux triangles rectangulaires, y compris les angles de dépression et d'élévation (I-2)
- Étendre les notions de sinus et de cosinus aux angles de  $0^\circ$  à  $180^\circ$  (I-3)
- Appliquer les lois des sinus et des cosinus, à l'exception des cas ambigus, pour résoudre des problèmes (I-4)

## Approches pédagogiques

L'unité sur la trigonométrie sera plus efficace si les élèves consacrent du temps à mesurer des angles et à faire des expériences pour déterminer la hauteur de repères locaux. L'utilisation de la loi des sinus et de la loi des cosinus dans la solution de problèmes est une partie importante de l'unité. On ne s'attend pas à ce que les élèves déduisent ou prouvent soit la loi des sinus soit la loi des cosinus. On devrait remettre aux élèves la formule pour tous les tests ou examens.

## Projets

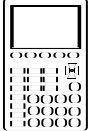
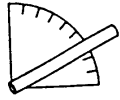
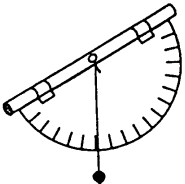
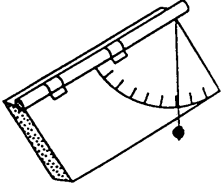
Les enseignants devraient faire des renvois précis à des projets dans le présent document et à ceux dans *Mathématiques appliquées 20S — Exercices* ou dans des documents textuels.

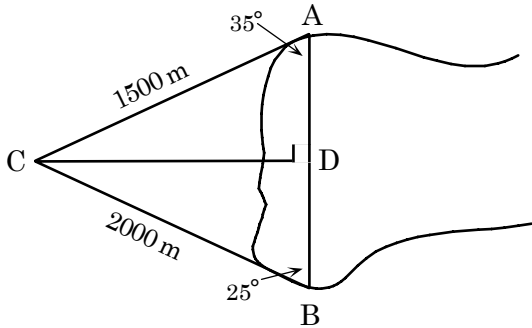
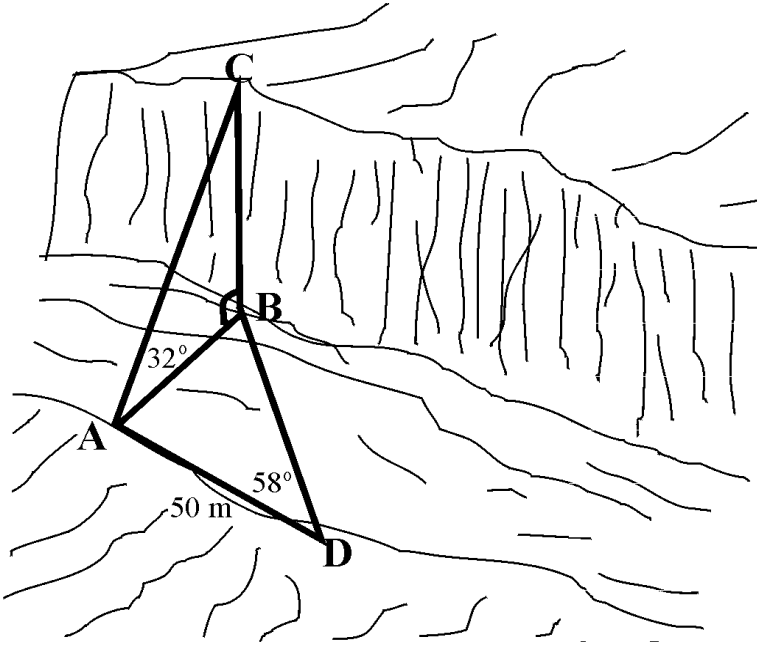
## Matériels pédagogiques

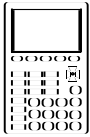
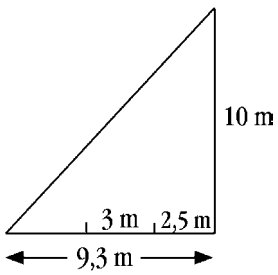
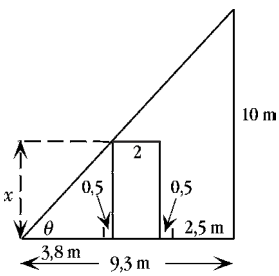
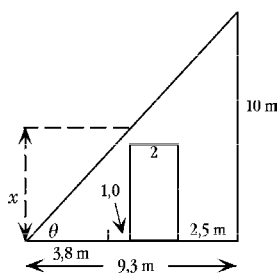
- calculatrice graphique ou feuille de calcul
- clinomètre ou matériaux pour en fabriquer un

## Durée

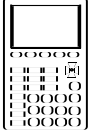



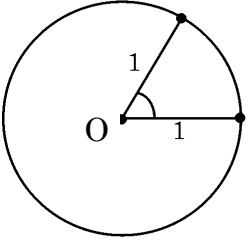
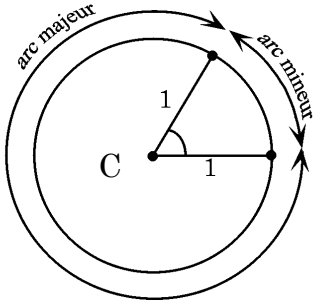
13 heures ou 12 % du temps alloué au cours *Mathématiques appliquées 20S*.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES
<p><b>Résultat d'apprentissage général</b></p> <p>Résoudre des problèmes mettant en cause des triangles, y compris ceux que l'on trouve dans des applications 3D et 2D.</p> <p><b>Résultats d'apprentissage spécifiques</b></p> <p>I-1 Résoudre des problèmes mettant en cause deux triangles rectangulaires, y compris les angles de dépression et d'élévation.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Trouver des angles d'élévation et de dépression à l'aide de la trigonométrie des triangles rectangles et d'un dispositif <i>goniométrique</i>, tels un <i>clinomètre</i> et un <i>astrolabe</i></b></li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Construisez l'un des dispositifs illustrés ci-dessous. (Voir l'annexe I-1, pp.I-20 à I-22 pour obtenir des détails sur la façon de construire et d'utiliser ces appareils.)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Dispositif 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Dispositif 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Dispositif 3</p> </div> </div> <p>Les élèves utilisent alors les appareils pour mesurer des angles d'élévation et de dépression de divers objets.</p> </div> <p><b>Exemple</b></p> <p>À l'aide de la trigonométrie des triangles rectangles, d'un appareil de mesure linéaire et de votre clinomètre, montrez à l'aide d'une esquisse de quelle façon vous vérifieriez :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>que l'anneau d'un panier de basket-ball se trouve à 10 pieds du plancher d'un gymnase,</li> <li>la hauteur d'un arbre ou d'un édifice,</li> <li>la distance entre le toit d'un édifice et des objets au sol.</li> </ol>

STRATÉGIES D'ÉVALUATION	NOTES
<p><b>Problèmes</b></p> <p>1. À partir de deux points A et B, situés aux extrémités opposées d'une baie, on a déterminé que la distance jusqu'à un point C était de 1 500 m et de 2 000 m, respectivement. Si <math>\angle A = 35^\circ</math> et <math>\angle B = 25^\circ</math>, trouvez la distance AB d'un bout à l'autre de la baie.</p>  <p>2. Un arpenteur souhaite connaître la hauteur BC d'une falaise inaccessible. À cette fin, il installe son <b>théodolite</b> au point A et mesure <math>\angle CAB = 32^\circ</math>. Puis il trace une ligne de base AD de manière à ce que <math>\angle BAD = 90^\circ</math> et <math>AD = 50</math> m. Il mesure <math>\angle ADB</math> et détermine qu'il est égal à <math>58^\circ</math>. Calculez la hauteur de la falaise.</p> 	<p><i>Mathématiques appliquées 10 – Cahier de projets</i> Éditions de la Chenelière</p> <p><i>Mathématiques appliquées 10 – Manuel de l'élève</i> Édition de la Chenelière</p> <p><i>Mathématiques appliquées 20S - Cours autodidacte</i> Éducation et Formation professionnelle Manitoba</p> <p><i>Mathématiques appliquées 20S - Exercices</i> Éducation et Formation professionnelle Manitoba</p> <p><b>goniométrie</b> : servant à mesurer les angles</p> <p><b>clinomètre</b> : instrument destiné à mesurer l'inclinaison d'un plan ou d'une route</p> <p><b>astrolabe</b> : instrument destiné à déterminer la hauteur des astres au-dessus de l'horizon</p> <p><b>théodolite</b> : instrument de visée, muni d'une lunette, servant à mesurer des angles horizontaux et verticaux (souvent utilisé par les arpenteurs)</p> <p><b>Nota</b> : Vous trouverez dans la colonne <i>Notes</i> des définitions pour certains termes qui risquent d'être inconnus par vos élèves.</p>

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES		
<p>I-1 Résoudre des problèmes mettant en cause deux triangles rectangles, y compris les angles de dépression et d'élévation. ... suite</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• résoudre des problèmes mettant en cause deux triangles rectangles, à l'aide de la trigonométrie</li> </ul> <p><b>Exemple</b></p> <p>Le propriétaire d'un chalet construit un ajout à son chalet. Le camion qui doit livrer les matériaux de construction a 2 m de largeur et mesurera 5 m de hauteur avec son chargement. La route qui mène au chalet passe sous un <b>hauban</b> supportant un poteau d'électricité tel que l'illustre le schéma ci-dessous. Le poteau a 10 m de hauteur. La distance entre la base du poteau et la base du hauban est de 9,3 m. La route a 3 m de largeur et est située à 2,5 m du poteau. Est-ce que le camion pourra passer sous le hauban pour livrer les matériaux? Expliquez votre solution.</p>  <p><b>Solution</b></p> <p>a) En conduisant au milieu de la route</p>  <p>b) En conduisant le plus près possible du côté droit de la route</p>  <p>Si <math>x</math> est la hauteur maximale possible du camion.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <math display="block">\tan \theta = \frac{10}{9,3}</math> <math display="block">\theta = \tan^{-1}\left(\frac{10}{9,3}\right)</math> <math display="block">\theta = 47,1^\circ</math> <math display="block">\tan 47,1^\circ = \frac{x}{3,8 + 0,5}</math> <math display="block">x = 4,3 \tan 47,1^\circ</math> <math display="block">x = 4,6</math> <math display="block">4,6 \text{ m} &lt; 5,0 \text{ m}</math> </td> <td style="text-align: center; width: 50%;"> <math display="block">\tan \theta = \frac{10}{9,3}</math> <math display="block">\theta = \tan^{-1}\left(\frac{10}{9,3}\right)</math> <math display="block">\theta = 47,1^\circ</math> <math display="block">\tan 47,1^\circ = \frac{x}{3,8 + 1,0}</math> <math display="block">x = 4,8 \tan 47,1^\circ</math> <math display="block">x = 5,16</math> <math display="block">5,16 \text{ m} &gt; 5,0 \text{ m}</math> </td> </tr> </table> <p>Non, le camion ne passera pas.      Oui, le camion passera.</p>	$\tan \theta = \frac{10}{9,3}$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{10}{9,3}\right)$ $\theta = 47,1^\circ$ $\tan 47,1^\circ = \frac{x}{3,8 + 0,5}$ $x = 4,3 \tan 47,1^\circ$ $x = 4,6$ $4,6 \text{ m} < 5,0 \text{ m}$	$\tan \theta = \frac{10}{9,3}$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{10}{9,3}\right)$ $\theta = 47,1^\circ$ $\tan 47,1^\circ = \frac{x}{3,8 + 1,0}$ $x = 4,8 \tan 47,1^\circ$ $x = 5,16$ $5,16 \text{ m} > 5,0 \text{ m}$
$\tan \theta = \frac{10}{9,3}$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{10}{9,3}\right)$ $\theta = 47,1^\circ$ $\tan 47,1^\circ = \frac{x}{3,8 + 0,5}$ $x = 4,3 \tan 47,1^\circ$ $x = 4,6$ $4,6 \text{ m} < 5,0 \text{ m}$	$\tan \theta = \frac{10}{9,3}$ $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{10}{9,3}\right)$ $\theta = 47,1^\circ$ $\tan 47,1^\circ = \frac{x}{3,8 + 1,0}$ $x = 4,8 \tan 47,1^\circ$ $x = 5,16$ $5,16 \text{ m} > 5,0 \text{ m}$		

STRATÉGIES D'ÉVALUATION	NOTES
<p><b>Problème</b></p> <p>Un hélicoptère du service de la circulation se déplace à une hauteur uniforme de 300 m au-dessus du sol. Le pilote aperçoit un accident à un angle de dépression de <math>30^\circ</math>. L'hélicoptère se dirige vers le lieu de l'accident à une vitesse et une hauteur uniformes, et cinq secondes plus tard, l'angle de dépression de l'accident est de <math>35^\circ</math>.</p> <p>a) Trouvez la distance horizontale qui sépare le lieu de l'accident de l'hélicoptère lorsque le pilote aperçoit l'accident pour la première fois.</p> <p>b) Trouvez la vitesse de l'hélicoptère.</p> <p>c) Trouvez la distance parcourue par l'hélicoptère en 15 secondes.</p>	<p><i>hauban</i> : fil métallique qui sert à supporter un poteau</p>

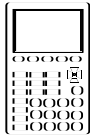
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES															
<p>I-2 Étendre les notions de sinus et de cosinus aux angles de <math>0^\circ</math> à <math>180^\circ</math></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>trouver la régularité formée par le sinus ou le cosinus d'angles entre <math>0^\circ</math> et <math>180^\circ</math></li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>Permettez aux élèves de découvrir la régularité lorsqu'ils trouvent <math>\sin \theta</math> et <math>\cos \theta</math> pour <math>0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ</math>.</p> </div> <p><b>Exemple</b></p> <p>Utilisez la calculatrice pour trouver</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">a) <math>\sin 0^\circ</math></td> <td style="width: 33%;">b) <math>\sin 25^\circ</math></td> <td style="width: 33%;">c) <math>\sin 70^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>d) <math>\sin 90^\circ</math></td> <td>e) <math>\sin 110^\circ</math></td> <td>f) <math>\sin 155^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>g) <math>\sin 180^\circ</math></td> <td>h) <math>\cos 0^\circ</math></td> <td>i) <math>\cos 25^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>j) <math>\cos 70^\circ</math></td> <td>k) <math>\cos 90^\circ</math></td> <td>l) <math>\cos 110^\circ</math></td> </tr> <tr> <td>m) <math>\cos 155^\circ</math></td> <td>n) <math>\cos 180^\circ</math></td> <td></td> </tr> </table>	a) $\sin 0^\circ$	b) $\sin 25^\circ$	c) $\sin 70^\circ$	d) $\sin 90^\circ$	e) $\sin 110^\circ$	f) $\sin 155^\circ$	g) $\sin 180^\circ$	h) $\cos 0^\circ$	i) $\cos 25^\circ$	j) $\cos 70^\circ$	k) $\cos 90^\circ$	l) $\cos 110^\circ$	m) $\cos 155^\circ$	n) $\cos 180^\circ$	
a) $\sin 0^\circ$	b) $\sin 25^\circ$	c) $\sin 70^\circ$														
d) $\sin 90^\circ$	e) $\sin 110^\circ$	f) $\sin 155^\circ$														
g) $\sin 180^\circ$	h) $\cos 0^\circ$	i) $\cos 25^\circ$														
j) $\cos 70^\circ$	k) $\cos 90^\circ$	l) $\cos 110^\circ$														
m) $\cos 155^\circ$	n) $\cos 180^\circ$															
<p>I-3 Appliquer les lois de sinus et de cosinus, à l'exception des cas ambigus, pour résoudre des problèmes</p>   	<ul style="list-style-type: none"> <li>découvrir la loi des sinus en mesurant les côtés et les angles de triangles non rectangles</li> </ul> <p><b>Remarque :</b> Pour que les élèves puissent découvrir la loi des sinus et des cosinus, ils devront mesurer des angles de différents triangles, qui ne sont pas rectangles, et les inscrire sur une feuille de calcul. Si cette feuille de calcul n'accepte pas les degrés, il faudra que les élèves convertissent les angles en radians, soit en les calculant comme le montre un exemple suivant, soit en utilisant une formule de la feuille de calcul.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><i>Quelle est la valeur de 1 radian?</i></p> <p>Dans un angle au centre égal à 1 radian, les deux côtés et l'arc mineur équivalent chacun au rayon du cercle.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p><math>\angle O</math> mesure 1 radian</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><math>\angle C</math> mesure 1 radian</p> </div> </div> <p style="text-align: right;"><i>— suite</i></p> </div>															

STRATÉGIES D'ÉVALUATION	NOTES
<p><b>Calcul mental</b>                      Complétez les énoncés suivants :</p> <p>a) À mesure que <math>\theta</math> augmente de <math>0^\circ</math> à <math>90^\circ</math>, <math>\sin \theta</math> augmente de _____ à _____ .</p> <p>b) À mesure que <math>\theta</math> augmente de <math>0^\circ</math> à <math>90^\circ</math>, <math>\cos \theta</math> diminue de _____ à _____ .</p> <p>c) À mesure que <math>\theta</math> augmente de <math>90^\circ</math> à <math>180^\circ</math>, <math>\sin \theta</math> _____ de _____ à _____ .</p> <p>d) À mesure que <math>\theta</math> augmente de <math>90^\circ</math> à <math>180^\circ</math>, <math>\cos \theta</math> _____ de _____ à _____ .</p> <p>e) Si <math>\sin \theta &gt; 0</math> et <math>\cos \theta &lt; 0</math>, alors <math>\theta</math> doit se trouver entre _____ et _____ .</p> <p>f) Si <math>\sin \theta &gt; 0</math> et <math>\cos \theta &gt; 0</math>, alors <math>\theta</math> doit se trouver entre _____ et _____ .</p>	<p><i>Mathématiques appliquées 20S</i>                      - Cours autodidacte                      Éducation et Formation                      professionnelle Manitoba</p>
	<p><i>Mathématiques appliquées 20S</i>                      - Cours autodidacte                      Éducation et Formation                      professionnelle Manitoba</p>



**RÉSULTATS  
D'APPRENTISSAGE**

I-3 Appliquer les lois de sinus et de cosinus, à l'exception des cas ambigus, pour résoudre des problèmes  
...suite



**STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES**

- **découvrir la loi des sinus en mesurant les côtés des angles de triangles non rectangulaires (suite)**

*Combien y a-t-il de radians dans un cercle?*

La circonférence d'un cercle correspond à  $2\pi$  ou  $2\pi$  fois son rayon; par conséquent, il y a  $2\pi$  radians dans un cercle si le rayon égale 1.

$$2\pi \text{ rad} = 2\pi = 360^\circ$$

$$\pi \text{ rad} = 180^\circ$$

$$\frac{1}{2}\pi \text{ rad} = 90^\circ$$

$$1 \text{ rad} = 57,3^\circ \text{ approximativement}$$

Pour convertir des degrés en radians, vous multipliez le nombre de degrés par  $\pi$  et divisez par 180.

Exemple

Convertissez  $30^\circ$  en radian.

$$30^\circ \times \frac{\pi}{180^\circ} = \frac{\pi}{6} \approx 0,5236$$

**Exemple**

1. Découvrez la loi des sinus en mesurant divers angles et en compilant une feuille de calcul telle celle-ci :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	angle A	côté a	a/sin A	angle B	côté b	b/sin B	angle C	côté c	c/sinC
2									
3									
4									
5									
6									

...suite

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

NOTES

**Projet de feuille de calcul**

À l'aide de la loi des sinus et de la loi des cosinus, remplissez les formules du modèle de feuille de calcul suivant afin qu'on puisse l'utiliser pour vérifier vos réponses aux questions. Remarquez que les formules ne seront placées dans certaines cellules qu'à mesure que les cellules seront remplies avec les valeurs données dans un problème.

	A	B	D	E
1		<b>Soit 2 angles et 1 côté (ACA)</b>		<b>Soit 2 côtés et 1 angle (CAC)</b>
2	a	donnée	a	donnée
3	A	donnée	A	donnée
4	B	donnée	C	donnée
5	b		b	
6	c		c	
7	C		B	
8				
9	a	donnée	b	donnée
10	B	donnée	A	donnée
11	C	donnée	B	donnée
12	b		a	
13	c		c	
14	A		C	
15				
16	b	donnée	b	donnée
17	A	donnée	B	donnée
18	C	donnée	C	donnée
19	a		a	
20	c		c	
21	B		B	
22				
23	c	donnée	c	donnée
24	A	donnée	A	donnée
25	B	donnée	C	donnée
26	a		a	
27	b		b	
28	C		B	
29		<b>Soit 2 côtés et 1 angle (CAC)</b>		<b>Soit 2 angles et 1 côté (ACA)</b>
30	a	donnée	c	donnée
31	b	donnée	B	donnée
32	C	donnée	C	donnée
33	c		a	
34	A		b	
35	B		A	
36				
37	b	donnée	a	donnée
38	c	donnée	c	donnée
39	A	donnée	B	donnée
40	a		b	
41	B		A	
42	C		C	
43		<b>Soit 3 côtés (CCC)</b>		
44	a	donnée		
45	b	donnée		
46	c	donnée		
47	A			
48	B			
49	C			

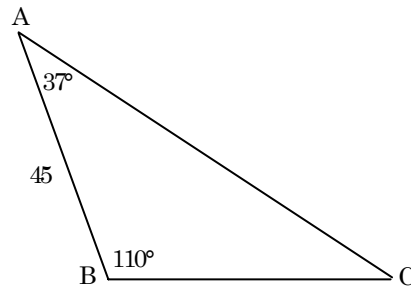
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES															
<p>I-3 Appliquer les lois des sinus et des cosinus, à l'exception des cas ambigus, pour résoudre des problèmes ... suite</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>découvrir la loi des sinus en mesurant les côtés des angles de triangles non rectangulaires (suite)</b></li> </ul> <p><b>Exemple (suite)</b></p> <p><i>Solution partielle</i></p> <table border="1" data-bbox="688 474 1487 693"> <thead> <tr> <th>a/sin A</th> <th>b/sin B</th> <th>c/sin C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>=B2/sin(E2*3,14/180)</td> <td>=C2/sin(F2*3,14/180)</td> <td>=D2/sin(G2*3,14/180)</td> </tr> <tr> <td>B3/sin(E3*3,14/180)</td> <td>=C3/sin(F3*3,14/180)</td> <td>=D3/sin(G3*3,14/180)</td> </tr> <tr> <td>=B4/sin(E4*3,14/180)</td> <td>=C4/sin(F4*3,14/180)</td> <td>=D4/sin(G4*3,14/180)</td> </tr> <tr> <td>=B5/sin(E5*3,14/180)</td> <td>=C5/sin(F5*3,14/180)</td> <td>=D5/sin(G5*3,14/180)</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="667 741 1430 1371" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>Les élèves peuvent ne pas remarquer immédiatement la relation entre les colonnes C, F et I. Le fait d'afficher les données à une décimale pourrait aider. Peu importe que cette notion ait été insérée des données ci-dessus, présentez la loi des sinus pour <math>\Delta ABC</math>.</p> <p><b>ACA ou CAA (angle-côté-angle ou côté-angle-angle)</b></p> <p>Si on connaît deux angles d'un triangle et un de ses côtés (ACA ou CAA), on peut mesurer un triangle oblique comme suit :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calculer la valeur du troisième angle en soustrayant de <math>180^\circ</math> la somme des deux angles donnés.</li> <li>2. Déterminer la longueur des deux côtés inconnus à l'aide de la loi des sinus.</li> </ol> <p><b>Loi des sinus</b></p> <math display="block">\frac{\sin \angle A}{a} = \frac{\sin \angle B}{b} = \frac{\sin \angle C}{c} \text{ ou } \frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C}</math> </div>	a/sin A	b/sin B	c/sin C	=B2/sin(E2*3,14/180)	=C2/sin(F2*3,14/180)	=D2/sin(G2*3,14/180)	B3/sin(E3*3,14/180)	=C3/sin(F3*3,14/180)	=D3/sin(G3*3,14/180)	=B4/sin(E4*3,14/180)	=C4/sin(F4*3,14/180)	=D4/sin(G4*3,14/180)	=B5/sin(E5*3,14/180)	=C5/sin(F5*3,14/180)	=D5/sin(G5*3,14/180)
a/sin A	b/sin B	c/sin C														
=B2/sin(E2*3,14/180)	=C2/sin(F2*3,14/180)	=D2/sin(G2*3,14/180)														
B3/sin(E3*3,14/180)	=C3/sin(F3*3,14/180)	=D3/sin(G3*3,14/180)														
=B4/sin(E4*3,14/180)	=C4/sin(F4*3,14/180)	=D4/sin(G4*3,14/180)														
=B5/sin(E5*3,14/180)	=C5/sin(F5*3,14/180)	=D5/sin(G5*3,14/180)														

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

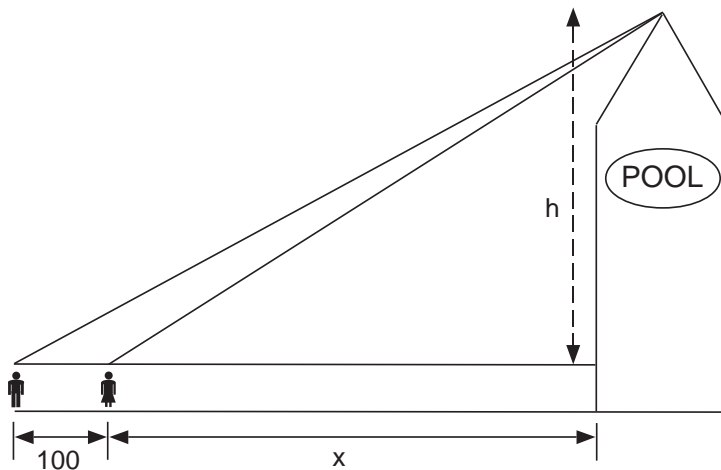
NOTES

**Problèmes**

1. a) La distance séparant la ville A de la ville B est de 45 km. L'angle formé par les routes AB et AC est de  $37^\circ$ , et l'angle entre AB et BC est de  $110^\circ$ . Quelle est la distance entre la ville B et la ville C?



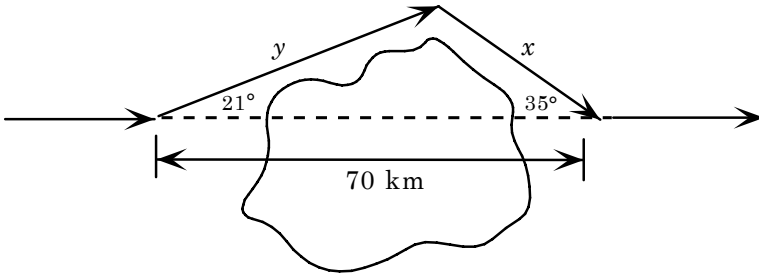
- b) Si une personne reçoit, pour ses dépenses de déplacement entre les villes A, B et C un taux de 29,84 cents le kilomètre, combien recevra-t-elle pour six voyages entre A et B et huit voyages entre B et C?
2. Jeanne veut estimer la hauteur d'un silo à grain. Elle constate que l'angle d'élévation de la partie supérieure par rapport à sa position initiale est de  $29^\circ$ . Elle se rapproche de 100 pieds et, de sa nouvelle position, l'angle d'élévation est de  $32^\circ$ . Elle mesure environ 5 pieds 6 pouces. Utilisez le diagramme ci-dessous et calculez la hauteur du silo.



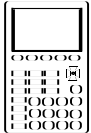
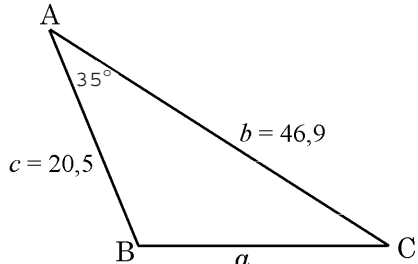
**Remarque :** lorsque la loi de sinus est utilisée pour trouver la mesure d'un angle obtus, vous devez soustraire la valeur obtenue de  $180^\circ$

**Communication technique**

Lire la coupure de presse *Pourcentage de la population mondiale qui est urbaine, 1950-1995* et répondre aux questions (voir l'annexe I-2, pp. I-23 à I-24).

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES
<p>I-3 Appliquer les lois des sinus et des cosinus, à l'exception des cas ambigus, pour résoudre des problèmes ... suite</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• résoudre des problèmes à l'aide de la loi des sinus</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                     les diagrammes doivent être inclus dans les solutions.                 </div> <p><b>Exemple</b></p> <p>Supposons que vous êtes le pilote d'un avion commercial. Vous jugez nécessaire de contourner une zone d'orage. Vous déviez de <math>21^\circ</math> par rapport à votre trajectoire initiale, vous volez pendant un certain temps, puis vous tournez et retrouvez votre trajectoire d'origine selon un angle de <math>35^\circ</math>, à 70 kilomètres du point où vous l'aviez quittée.</p> <p>Quel trajet supplémentaire avez-vous dû parcourir en raison du détour?</p>  <p><b>Solution</b></p> <p>a) D'après la loi des sinus</p> $\frac{70}{\sin 124^\circ} = \frac{x}{\sin 21^\circ} = \frac{y}{\sin 35^\circ}$ $x = \frac{70 \sin 21^\circ}{\sin 124^\circ} \qquad y = \frac{70 \sin 35^\circ}{\sin 124^\circ}$ $x = 30,3 \text{ km} \qquad y = 48,4 \text{ km}$ <p>La distance supplémentaire est</p> $x + y - 70 = 30,3 + 48,4 - 70 = 8,7 \text{ km.}$

STRATÉGIES D'ÉVALUATION	NOTES

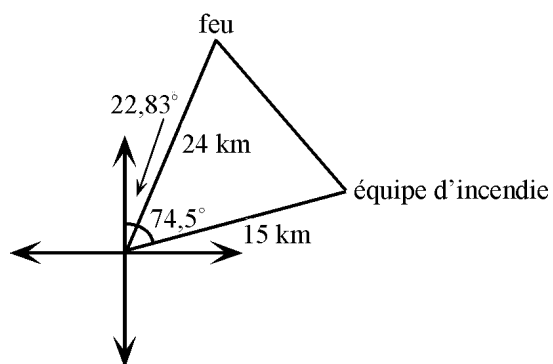
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES
<p>I-3 Appliquer les lois des sinus et des cosinus, à l'exception des cas ambigus, pour résoudre des problèmes ... suite</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• résoudre des problèmes à l'aide de la loi des sinus et de la loi des cosinus</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Laissez les élèves découvrir à quel moment la loi des sinus échoue. Donnez aux élèves un exemple de problème qui nécessite la loi des cosinus (côté-angle-côté ou côté-côté-côté). Présentez alors la loi des cosinus dans les trois versions.</p> <math display="block">a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A</math> <math display="block">b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B</math> <math display="block">c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C</math> <p>Les élèves devraient reconnaître la régularité dans ses trois versions.</p> </div> <p><b>Exemples</b></p> <p>1. Déterminez toutes les mesures dans <math>\Delta ABC</math>.</p>  <p><i>Solution</i></p> <p>Étape 1: <math>a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \angle A</math>  <math>a^2 = 46,9^2 + 20,5^2 - 2(46,9)(20,5) \cos 35^\circ</math>  <math>a = 32,3</math></p> <p>Étape 2: <math>\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C}</math>  <math>\frac{32,3}{\sin 35^\circ} = \frac{46,9}{\sin \angle B} = \frac{20,5}{\sin \angle C}</math></p> <p>Utilisez la première et la troisième fractions (<math>\angle C</math> plus petit que <math>\angle B</math>) et trouvez C:</p> $32,2 \sin \angle C = 20,5 \sin 35^\circ$ $\sin \angle C = \frac{20,5 \sin 35^\circ}{32,3}$ $\angle C = 21,3^\circ$ <p>Étape 3: <math>\angle B = 180^\circ - 35^\circ - 21,3^\circ</math>  <math>\angle B = 123,7^\circ</math></p> <p style="text-align: right;">... suite</p>

## STRATÉGIES D'ÉVALUATION

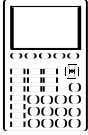
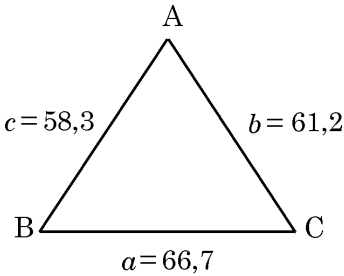
## NOTES

**Problème**

Un garde forestier se trouve dans une tour. Il aperçoit un incendie selon un cap de  $22,83^\circ$  N-E alors que l'équipe d'incendie le positionne à  $74,5^\circ$  N-E. L'équipe se trouve à 15 km de la tour et l'incendie est estimé à 24 km de la tour. À quelle distance se trouve l'équipe de pompiers? Si l'équipe peut se déplacer à 3 km/h, combien de temps lui faudra-t-il pour parvenir au lieu de l'incendie en supposant que l'incendie ne se propage pas vers eux?





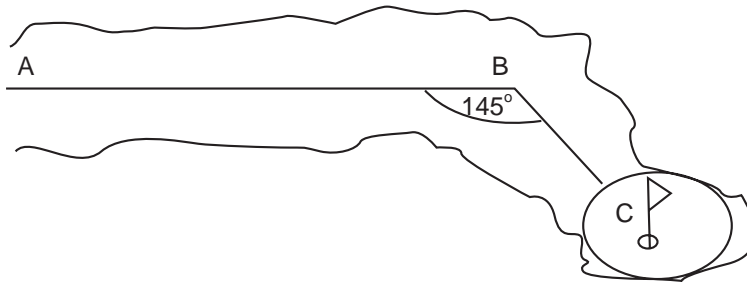
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE	STRATÉGIES PÉDAGOGIQUES
<p>I-3 Appliquer les lois des sinus et des cosinus, à l'exception des cas ambigus, pour résoudre des problèmes ... suite</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>résoudre des problèmes à l'aide de la loi des sinus et de la loi des cosinus (suite)</li> </ul> <p><i>Exemples (suite)</i></p> <p>2. Déterminez les mesures du <math>\Delta ABC</math>.</p>  <p><i>Solution</i></p> <p>Étape 1: <math>a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \angle A</math>  <math>66,7^2 = 61,2^2 + 58,3^2 - 2(61,2)(58,3)\cos \angle A</math>  <math>\cos \angle A = \frac{66,7^2 - 61,2^2 - 58,3^2}{-2(61,2)(58,3)}</math>  <math>\angle A = 67,8^\circ</math></p> <p>Étape 2: <math>\frac{a}{\sin \angle A} = \frac{b}{\sin \angle B} = \frac{c}{\sin \angle C}</math>  <math>\frac{66,7}{\sin 67,8^\circ} = \frac{61,2}{\sin \angle B} = \frac{58,3}{\sin \angle C}</math>  <math>58,3 \sin 67,8^\circ = 66,7 \sin \angle C</math>  <math>\sin \angle C = \frac{58,3 \sin 67,8}{66,7}</math>  <math>\angle C = 54,0^\circ</math></p> <p>Étape 3: <math>\angle B = 180^\circ - 67,8^\circ - 54^\circ</math>  <math>\angle B = 58,2^\circ</math></p> <p>Réponse : <math>\angle A = 67,8^\circ</math>, <math>\angle B = 58,2^\circ</math>, <math>\angle C = 54,0^\circ</math></p>

STRATÉGIES D'ÉVALUATION

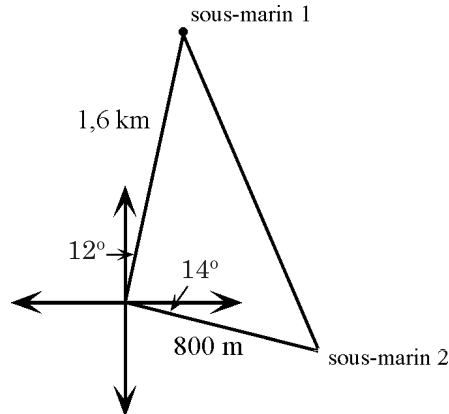
NOTES

**Problèmes**

1. L'allée du terrain de golf illustrée ci-dessous forme un coude près du tournant d'un ruisseau. Si  $AB = 150$  m,  $BC = 50$  m et  $m \angle B = 143^\circ$ , quelle distance est-ce que la balle frappée par le golfeur doit parcourir à partir de A pour atteindre le vert en C?



2. Un sous-marin nucléaire repère un autre sous-marin à  $12^\circ$  E de N. Il utilise son sonar pour déterminer que le sous-marin se trouve à 1,6 km de distance. Un deuxième sous-marin est repéré à  $14^\circ$  S de E et se trouve à 800 m de distance. À quelle distance se trouvent les deux autres sous-marins l'un de l'autre?



**Communication technique**

Lire la coupure de presse *La passe de toucher gagnante de Favre n'est pas assez longue* et répondre aux questions (voir annexe I-3, pp. I-25 à I-27).