C - Trigonométrie

C	COMMUNICATION	RP	RÉSOLUTION DE PROBLÈMES
L	LIENS	R	RAISONNEMENT
E	ESTIMATION ET CALCUL MENTAL	T	TECHNOLOGIE
		V	VISUALISATION

Résultats d'apprentissage généraux

- **utiliser des triangles, incluant ceux que l'on retrouve dans l'espace tridimensionnel et ceux que l'on retrouve dans un plan à deux dimensions pour résoudre des problèmes**

La présente unité approfondit les notions de la trigonométrie au moyen des triangles rectangles et de la solution des triangles obliques.

Les notions traitées comprennent les angles d'élévation et de dépression :

❖ des problèmes touchant deux triangles rectangles;
❖ l'extension des notions de sinus et de cosinus dans l'intervalle $0^o \leq \theta \geq 180^o$;
❖ les applications des lois des sinus et des cosinus à l'exclusion des cas ambigus;

Pratiques d'enseignement

En développant les notions de la trigonométrie, les enseignants pourraient trouver utiles le matériel et les pratiques d'enseignement qui suivent pour aider les élèves dans leur apprentissage :

revoir les fonctions trigonométriques de base au moyen d'une activité ou d'une expérience;

❖ étendre les définitions des fonctions trigonométriques aux angles obtus;
❖ utiliser des applications informatiques pour introduire la loi des sinus et la loi des cosinus;
❖ donner aux élèves des preuves des lois de sinus et des cosinus (les élèves ne sont pas tenus de mémoriser les preuves).

Matériel

Logiciel informatique

❖ calculatrices graphiques
❖ instruments de mesure pour les expériences, p. ex., règle, ruban à mesurer, roue à lanterne

Durée : 11 heures

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D’ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D’ÉVALUATION

L'élève sera en mesure de/d' :

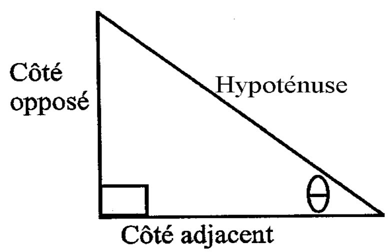
1. Résoudre des problèmes comprenant des angles d’élévation et de dépression dans un triangle rectangle. [L,RP,V]

- Cours autodidacte, Module 4, Leçon 1
- Pré-calcul 20S, exercices cumulatifs

- Cabri-Géomètre II
- Cybergéomètre

- **Résoudre des problèmes impliquant des angles d’élévation et de dépression.**

Les élèves doivent connaître les trois principales fonctions trigonométriques définies à l’aide des divers côtés d’un triangle rectangle.



Selon les diagrammes

$$\sin \theta = \frac{\text{côté opposé}}{\text{hypoténuse}}$$

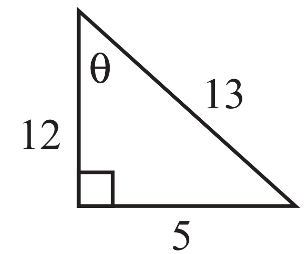
$$\cos \theta = \frac{\text{côté adjacent}}{\text{hypoténuse}}$$

$$\tan \theta = \frac{\text{côté opposé}}{\text{côté adjacent}}$$

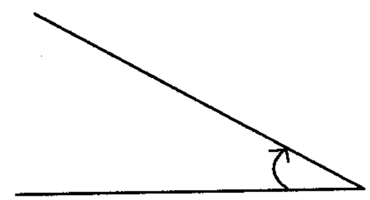
CALCUL MENTAL

1. Exprime sous forme de rapport :

   i) sin θ
   ii) cos θ
   iii) tan θ



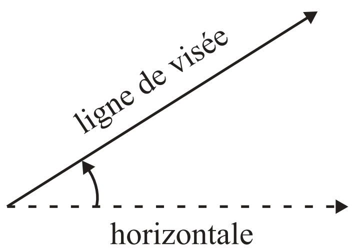
2. Est-ce là l’angle de dépression ou d’élévation?



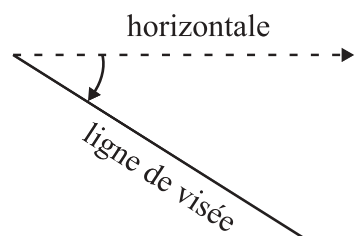
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

On emploie souvent les expressions « *angle d'élévation* » et *« angle de dépression »*. Il faut montrer que chaque angle est formé par l'horizontale et la ligne de visée.

Angle d'élévation



Angle de dépression

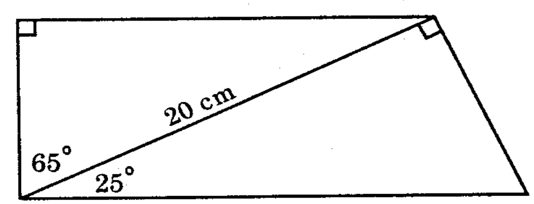


Toute fraction de degré devrait-être exprimée sous forme décimale.

Expliquer que les unités de mesure d'angles peuvent se subdiviser en minutes et en secondes mais que les subdivisions ne sont pas requises. La plupart du temps les angles sont exprimés en degrés avec notation décimale.

TRAVAIL PRATIQUE

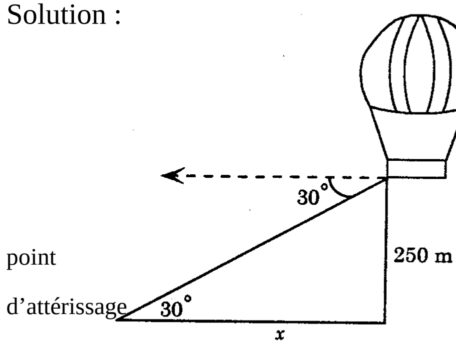
1. Dessine un angle de dépression de 30°.
2. Dessine un angle d'élévation de 40°.
3. Une échelle en aluminium de 10 m est appuyée contre un mur de l'école. Le pied de l'échelle se trouve à 2 m du mur. Quel angle l'échelle forme-t-elle avec le sol?
4. À quelle hauteur un cerf-volant est-il si la ficelle mesure 180 m et qu'elle forme un angle de 26° avec l'horizontale?
5. Un arpenteur utilise un théodolite pour mesurer l'angle d'élévation formé par l'horizontale et la droite reliant le sommet de l'instrument au sommet d'un immeuble. La distance entre l'appareil et l'immeuble est de 34 m, l'angle mesure 34° et le théodolite mesure 1,9 m de haut. Quelle est la hauteur de l'immeuble?
6. Trouve l'aire d'un trapézoïde au centième près.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

1. Une montgolfière de la société immobilière *Relax* est à 250 m au-dessus du sol. L'angle de dépression entre l'horizontale et la droite reliant la montgolfière au point d'atterrissage mesure 30°. Quelle est la distance au sol entre le point situé juste sous la montgolfière et le point d'atterrissage?

Solution :



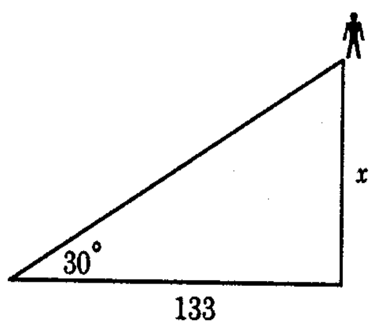
$$\tan 30^{\circ} = \frac{250}{x}$$

$$x = \frac{250}{\tan 30^{\circ}}$$

$$x = 43{,}3\,\text{m}$$

2. Trouver la hauteur à laquelle le *Golden Boy* se trouve au sommet du Palais législatif du Manitoba. Si vous êtes à 133 m de l'immeuble et que l'angle d'élévation jusqu'à la main droite tenant la torche mesure 30°, à quelle hauteur la statue se trouve-t-elle?

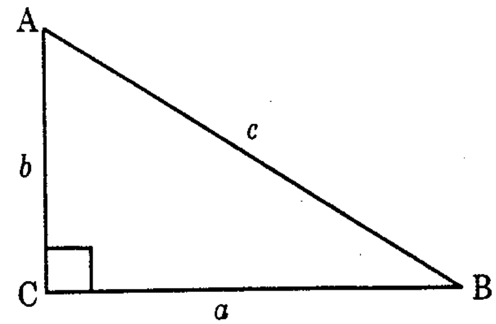
Solution :



$$\tan\ 30° = \frac{x}{133}$$

$x = 77$ m approx.

3. Dans le triangle rectangle ABC où C est un angle droit, quelle est la valeur de $\sin^2$ B?



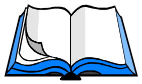
INSCRIPTION AU JOURNAL

Explique la différence entre l'angle d'élévation et l'angle de dépression.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

L'élève sera en mesure de/d' :

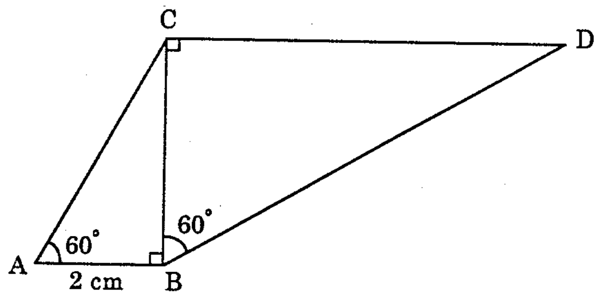
2. Résoudre des problèmes comprenant deux triangles rectangles. [L,RP,V]



- Cours autodidacte, Module 4, leçon 1
- Pré-calcul 20S : exercices cumulatifs

1. Les triangles ABC et BCD comportent chacun un angle droit en B et C, respectivement. Trouver la longueur de CD et de BD, et calculer le rapport entre BD et AC.

Solution :



Dans Δ ABC :

$$\tan 60° = \frac{BC}{2} \qquad \cos 60° = \frac{2}{AC}$$

$$BC = 2\tan 60° = 3,46 \qquad AC = \frac{2}{\cos 60°} = 4,00 \left(\begin{array}{l}\text{arrondi à deux}\\ \text{décimales près}\end{array}\right)$$

Dans Δ BCD :

$$\tan 60° = \frac{DC}{3,46}$$

$$DC = 5,99$$

$$\frac{BD}{AC} = \frac{6,92}{4,00} = \frac{3,46}{2,00}$$

Dans Δ BCD :

$$\cos 60° = \frac{3,46}{BD}$$

$$BD = \frac{3,46}{\cos 60°} = 6,92$$

CALCUL MENTAL

1. Quel est l'angle complémentaire de 45°? De 35°? de 46°?
2. Quel est l'angle supplémentaire de 120°? De 140°? De 60°?
3. Si deux côtés d'un triangle rectangle mesure 3 et 4 unités, quelle est la valeur de l'hypoténuse?
4. Si l'hypoténuse d'un triangle rectangle est 10, quelles sont les longueurs possibles des deux autres côtés?

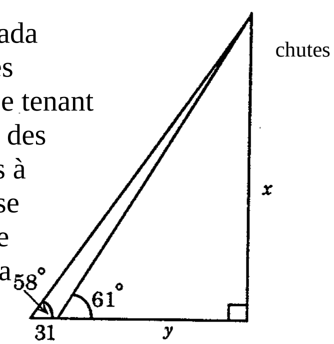
TRAVAIL PRATIQUE

1. Du haut d'une tour de vigie de 100 m, un garde forestier repère deux feux, l'un situé à un angle de dépression de 5° et l'autre à un angle de dépression de 2°. En supposant que les incendies et la tour se trouvent sur une même droite, calcule la distance entre les feux dans les cas suivants :

   a) les deux feux sont du même côté de la tour;
   b) il y a un feu de chaque côté de la tour.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

2. Les plus hautes chutes d'eau au Canada s'appellent *Della Falls* et sont situées sur l'île Vancouver. Une personne se tenant au même niveau que celui de la base des chutes aperçoit le sommet des chutes à un angle d'élévation de 58º. Si elle se rapproche de 31 m de la base, l'angle d'élévation devient 61º. Quelle est la hauteur des chutes Della?



Solution :

$$\tan\ 61^{o} = \frac{x}{y} \qquad \tan\ 58^{o} = \frac{x}{y+31}$$

$$y = \frac{x}{\tan\ 61^{o}} \qquad y = \frac{x - 31\ \tan\ 58^{o}}{\tan\ 58^{o}}$$

$$\therefore\ \frac{x}{\tan\ 61^{o}} = \frac{x - 31\ \tan\ 58^{o}}{\tan\ 58^{o}}$$

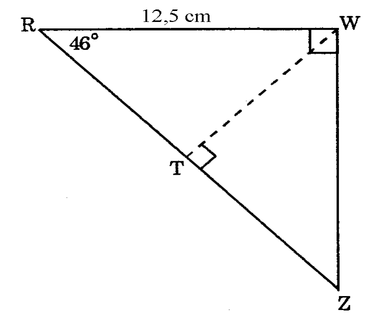
$$x\ \tan\ 58^{o} = x\ \tan\ 61^{o} - 31\ \tan\ 58^{o}\ \tan\ 61^{o}$$

$$x = \frac{31\ \tan\ 58^{o}\ \tan\ 61^{o}}{\tan\ 61^{o} - \tan\ 58^{o}}$$

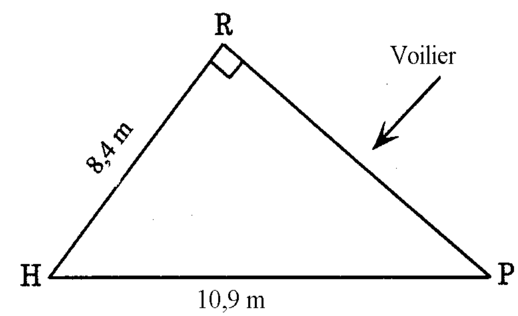
$$x = 439\ m$$

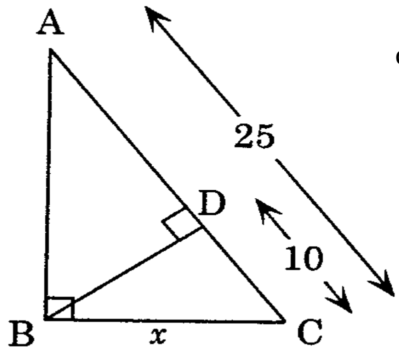
2. Si l'hypoténuse d'un triangle rectangle est 25 et que la base mesure 20, quelle est la hauteur du triangle?

3. Trouve la valeur de TZ.



4. Trois rochers H, R et P sortent de l'eau à l'entrée du port. Pierre peut-il faire passer en toute sécurité son voilier mesurant 7 m de large entre les rochers P et R? Justifie ta réponse avec des calculs.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D’ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D’ÉVALUATION
	. Trouver la longueur de x :  $\cos C = \frac{10}{x}$ $\cos C = \frac{10}{x}$ $\therefore \frac{10}{x} = \frac{x}{25}$ $x^2 = 250$ $x = \sqrt{250}$ $= 5\sqrt{10}$ réponse exacte ou 15,81 réponse approx. Les élèves peuvent examiner diverses façons de résoudre ce problème. On peut alors en profiter pour passer en revue les notions suivantes : angles complémentaires, angles supplémentaires, triangles semblables et théorème de Pythagore.	

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D’ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D’ÉVALUATION

L’élève sera en mesure de/d’ :

3. Approfondir les concepts de sinus et de cosinus des angles de 0º à 180º.
[R, T, V]

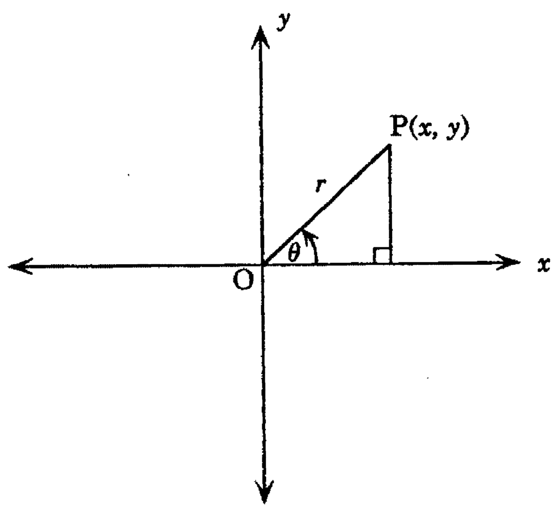
- Cours autodidacte, Module 4, leçon 3
- Pré-calcul 20S : exercices cumulatifs

- **Résoudre des problèmes impliquant des sinus et cosinus d’angles de 0º à 180º.**

Comme nous allons résoudre des triangles autres que rectangles, les définitions des fonctions trigonométriques doivent s’appliquer aux angles mesurant entre 90º et 180º.

En guise de préface, l’enseignant peut mener une discussion sur la catégorisation des triangles, d’après la longueur des côtés (triangles scalènes, isocèles et équilatéraux) et la mesure des angles (angles aigus, obtus, droits).

Les fonctions trigonométriques d’un angle aigu θ peuvent être définies d’après les coordonnées (x, y) d’un point P dans un système cartésien rectangulaire, où θ est un angle formé par l’axe positif des x et le segment de droite OP. La longueur de OP est r.



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

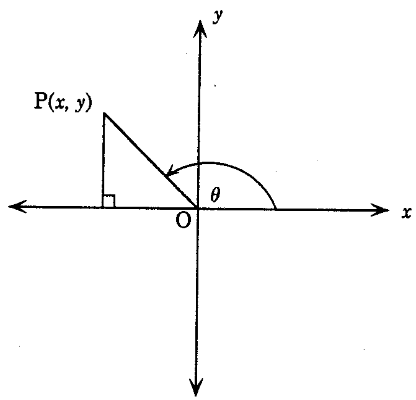
D'après les fonctions trigonométriques fondamentales :

$$\sin\theta = \frac{y}{r}$$

$$\cos\theta = \frac{x}{r}$$

$$\tan\theta = \frac{y}{x}$$

Si P(x , y) est dans le premier quadrant où $\theta < 90^\circ$ et x et y sont positifs, toutes les fonctions trigonométriques des angles aigus seront positives.



Si P(x , y) est situé dans le deuxième quadrant, alors θ sera un angle obtus ($90^\circ < \theta < 180^\circ$), et la valeur x de P(x , y) sera négative. Toute fonction trigonométrique d'un angle obtus qui sera définie par x sera donc négative.

CALCUL MENTAL

a) Dans le deuxième quadrant, la fonction sin θ sera-t-elle positive ou négative?

b) Dans le deuxième quadrant, la fonction tan θ sera-t-elle positive ou négative?

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

Pour tout angle obtus tel que 90º < θ < 180º. On a :

$$\sin\theta = \frac{y}{r} > 0 \text{ car } y > 0$$

$$\cos\theta = \frac{x}{r} < 0 \text{ car } x < 0$$

$$\tan\theta = \frac{y}{x} < 0 \text{ car } x < 0 \text{ et } y > 0.$$

1. Utiliser la calculatrice pour remplir le tableau suivant (se servir de signes + et –) :

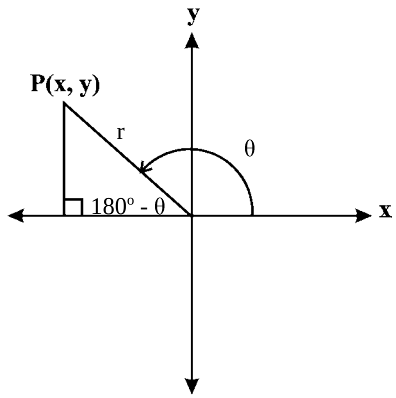
θ	sin θ	cos θ	tan θ
30º 150º			
65º 115º			
89º 91º			

Trouver deux autres paires d'angles qui suivent le même patron.

θ	sin θ	cos θ	tan θ

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

Les élèves devraient découvrir les relations entre les rapports trigonométriques des angles supplémentaires.



2. Trouver la (les) valeur(s) de A ($0^o \le A \le 180^o$), quand $\sin A = \frac{1}{2}$.

   Solution : 30^o , 150^o

   Trouver la (les) valeur(s) de A ($0^o \le A \le 180^o$), quand $\cos A = \frac{1}{2}$.

   Solution : 60^o

   Trouver la (les) valeur(s) de A ($0^o \le A \le 180^o$), quand $\cos A = -\frac{1}{2}$.

   Solution : 120^o

TRAVAIL PRATIQUE

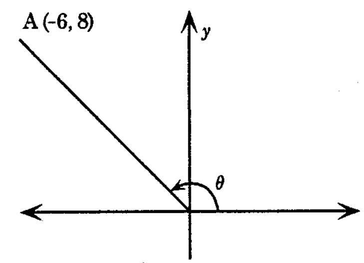
1. Trouve la(les) valeur(s) de θ ($0^o \le \theta \le 180^o$), si :

   a) $\sin \theta = \frac{1}{2}$

   b) $\cos \theta = \frac{1}{2}$

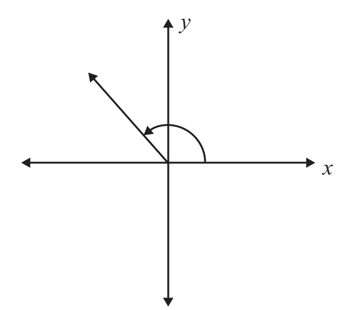
   c) $\tan \theta = 1$

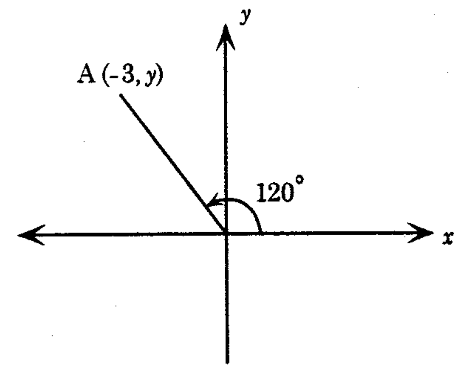
2. Trouve θ



3. Trouve : A (-6, 8)

   a) sin θ
   b) cos θ
   c) tan θ



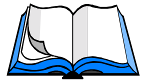
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D’ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D’ÉVALUATION
		4. Trouver y P(–3 , y) 

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

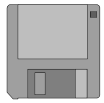
L'élève sera en mesure de/d' :

4. Appliquer les lois des sinus et des cosinus pour résoudre des problèmes, en excluant les cas ambigus. [L,RP,V]

SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT



- Cours autodidacte; Module 4, leçon 2, 4
- Pré-calcul 20S : exercices cumulatifs



- Cabri-géomètre II
- Cybergéomètre

- **Développer les lois du sinus et cosinus**.

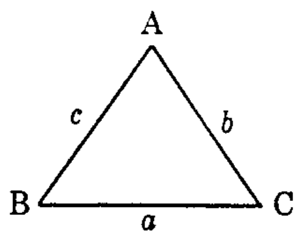
Il y a plusieurs façons de présenter les lois des sinus et consinus. On peut utiliser les logiciels *Cabri-géomètre II ou Cybergéomètre* pour examiner les relations propres aux triangles non rectangles. Par ces logiciels, l'enseignant peut introduire aux élèves la loi des sinus :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

et la loi des cosinus :

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$
$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

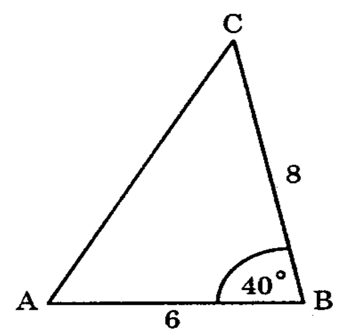
N.B. : On doit étiqueter les angles de triangle avec des lettres majuscules et les côtés opposés avec des lettres miniscules correspondantes.

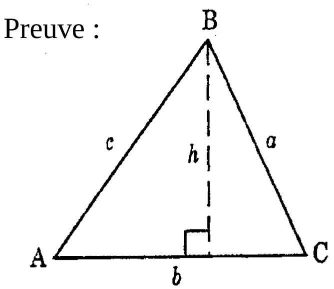


SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

CALCUL MENTAL

1. Les côtés d'un triangle mesurent 6 cm, 8 cm et 11 cm. Utiliserais-tu la loi des sinus ou la loi des cosinus pour trouver la valeur d'un de ses angles?
2. Soit un $\triangle$ABC, où AB = 6, $\angle$A = 40º et BC = 8. Utiliserais-tu la loi des sinus ou la loi des cosinus pour trouver la valeur de AC?



RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION
	L'enseignant peut faire la preuve de la loi des sinus en utilisant la formule de calcul de l'aire d'un triangle, quand on connaît la longueur de deux côtés et la valeur de l'angle inclu. Preuve :  Comme l'aire d'un triangle est égale à la moitié du produit de la base par la hauteur, l'aire du triangle ABC est : Aire $= \frac{1}{2}bh$ Toutefois, $\sin A = \frac{h}{c}$ $\therefore h = c \sin A$ Aire $= \frac{1}{2}bc \sin A$ L'aire est aussi égale à $\frac{1}{2}ac \sin \mathrm{B}$ ou $\frac{1}{2}ab \sin \mathrm{C}$ étant donné que l'aire est constante, quels que soient les angles ou les côtés utilisés pour la mesurer. Si l'on établit l'égalité entre ces expressions, on obtient : $\mathbf{\frac{1}{2} bc \sin A = \frac{1}{2} ac \sin B = \frac{1}{2} ab \sin C}$	

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

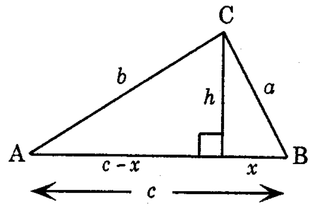
En simplifiant, on obtient :

$$\boxed{\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}}$$

ou

$$\boxed{\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}}$$

Développer la preuve de la **loi des cosinus** en utilisant Pythagore :



Preuve :

$$h^2 = a^2 - x^2$$
$$h^2 = b^2 - (c-x)^2$$
$$\therefore a^2 - x^2 = b^2 - (c-x)^2$$
$$a^2 - x^2 = b^2 - c^2 + 2cx - x^2$$
$$b^2 = a^2 + c^2 - 2cx$$

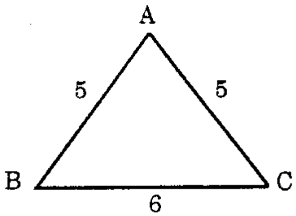
Mais $\cos B = \dfrac{x}{a}$, alors $x = a \cos B$

$$\boxed{b^2 = a^2 + c^2 - 2ac\cos B}$$

De même
$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$
$c^2 = b^2 + a^2 - 2ab \cos C$

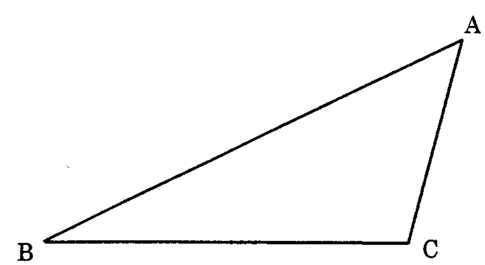
TRAVAIL PRATIQUE

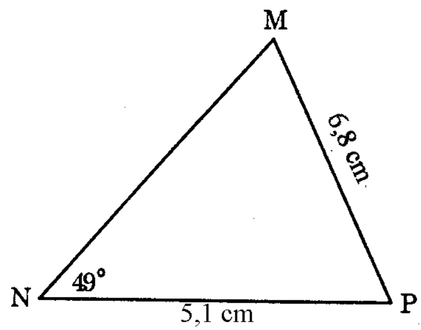
1.

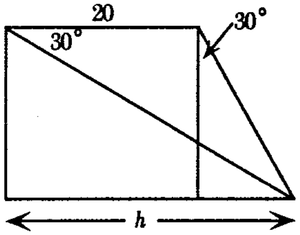


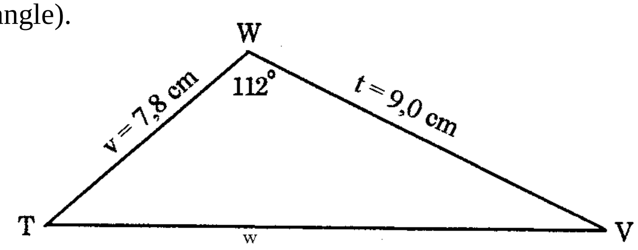
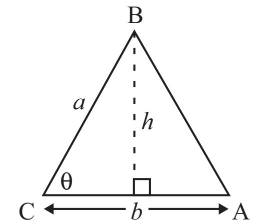
- Trouve ∠A en utilisant la loi des cosinus.
- Dresse la hauteur de A joignant BC à M. Explique pourquoi M est le point milieu de BC.
- Trouve sin ∠BAM. Utilise ce résultat pour trouver la mesure de ∠BAM en degrés.
- Utilise le résultat de c) pour trouver ∠BAC. Compare ton résultat à a) ci-haut.

2. Une ligne de transport d'électricité doit passer directement au-dessus d'un étang. La ligne sera soutenue par des poteaux installés aux points A et B. Un arpenteur calcule que la distance entre B et C est égale à 580 m, et qu'il y a 337 m entre A et C; l'angle BCA mesure 105,34º. Quelle est la distance entre le poteau A et le poteau B?



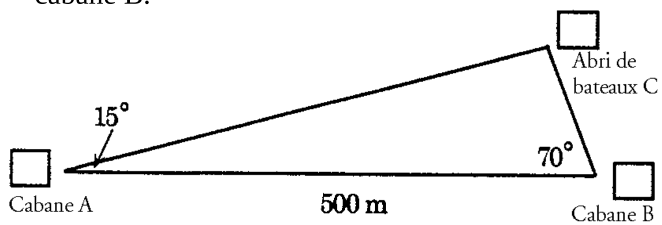
RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION
	Il convient d'expliquer aux élèves que les relations existantes dans un triangle rectangle sont en fait des cas spéciaux de ces lois.	
	Le fait que l'ensemble des conditions géométriques CCC, CAC, ACA déterminent des triangles uniques est une conséquence directe du théorème correspondant de la congruence. Il y a lieu d'intégrer ces éléments à la discussion en classe. Cela offre aussi une autre occasion d'examiner la relation entre la mesure des divers angles et la longueur des divers côtés d'un triangle. Faire remarquer la relation entre les données et la loi utilisée. Exemple, CAC et CCC sont des problèmes utilisant la loi des cosinus.	3. Une jardinière possède un terrain triangulaire mesurant 100 m sur 50 m sur 60 m. Elle veut répandre un engrais pour fleurs et légumes au taux de 1 kg par aire de 10 m^2. Chaque sac d'engrais contient 9 kg. Combien de sacs doit-elle commander?
	1. Résous △MNP 	4. Trouve le périmètre d'un terrain triangulaire si deux de ses côtés sont 50 m et 80 m et que l'angle inclus mesure 100°. Arrondis ta réponse au mètre près. 5. Un arpenteur veut calculer la largeur d'une falaise qu'il ne peut traverser. Une droite AB de 200 m est dressée sur un côté de la falaise. Il repère un arbre C sur le côté opposé de la falaise. Si ∠CAB = 56,5° et ∠ABC = 37,4°, trouve la largeur de la falaise au point C. Arrondis ta réponse au mètre près. 6. Soit △GHM où g = 24 cm, h = 9 cm et m = 17 cm. Trouve la mesure de l'angle le plus grand du triangle.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION
	Solution : $\frac{m}{\sin M} = \frac{n}{\sin N}$ $\frac{5,1}{\sin M} = \frac{6,8}{\sin 49^o}$ $\sin M = \frac{5,1 \text{ x } \sin 49^o}{6,8}$ $\sin M = 0,566\ 032\ 1$ $M = \sin^{-1} 0,566\ 032\ 1$ $\angle M = 34,5^o$ $\angle P = 180 - (49 + 34,5)$ $= 96,5^o$ $\frac{p}{\sin P} = \frac{n}{\sin N}$ $\frac{p}{\sin 96,5^o} = \frac{6,8}{\sin 49^o}$ $p = \frac{6,8 \text{ x } \sin 96,5^o}{\sin 49^o}$ $p = 8,95$ cm ou 9,0 cm arrondi à 1 décimale près	7. Trouve la valeur de h. Quelles hypothèses doivent être posées afin de trouver h?  8. D'une fenêtre située au 12[e] plancher, Jean observe une bouche d'incendie à un angle de dépression de 20°. Descendant au 10[e] plancher et d'un point 18 m sous le premier point d'observation, il observe que l'angle de dépression à la même bouche d'incendie est de 12°. Quelle est la distance entre la bouche d'incendie et la base de l'édifice. (Arrondis ta réponse au mètre près.) 9. David aperçoit un oiseau sur le toit d'une école à un angle d'élévation de 35°. Il se rapproche de 15 m de l'école et la mesure de l'angle d'élévation devient 40°. A quelle hauteur du sol se situe l'oiseau? (Assume que le sol est au niveau et que David s'approche directement vers l'école.)

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION
	2. Trouver les valeurs manquantes dans le $\triangle$TWV (Résolution du triangle).  $w^2 = t^2 + v^2 - 2tv \cos W$ $w^2 = 9^2 + (7{,}8)^2 - 2\,(9)\,(7{,}8) \cos 112$ $w^2 = 141{,}84 + 52{,}59$ $w^2 = 194{,}434\ 77$ $w = 13{,}9$ cm $\frac{t}{\sin T} = \frac{w}{\sin W}$ $\frac{9}{\sin T} = \frac{13{,}9}{\sin 112}$ $\sin T = 0{,}6$ $\angle T = \sin^{-1} 0{,}6$ $\angle T = 36{,}9^\circ$	10. Prouve que l'aire de ce triangle est $A = \frac{1}{2}\, ab \sin \theta.$  (Indice: Démontre d'abord que $h = a \sin \theta$.) Cette formule peut être utilisée pour trouver l'aire d'un triangle si le postulat CAC est fourni. 11. Un voilier quitte le port de Gibson's Landing dans la direction 57° à l'ouest du sud. Après avoir parcouru 8 km, le navire vire de bord et file dans la direction 31° à l'est du sud pour 5 km. a) À quelle distance le voilier se trouve-t-il alors de Gibson's Landing? b) Quel cap devrait-il suivre pour retourner au quai à Gibson's Landing?

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D’ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D’ÉVALUATION

3. Deux cabanes sont situées sur la même rive d’un cours d’eau, à 500 m l’une de l’autre. Un abri pour bateaux se trouve de l’autre côté de la rivière, entre les deux cabanes. C’est ce qu’illustre le diagramme figurant ci-après. Trouver la distance entre l’abri et la cabane B.



Solution :

$$\frac{BC}{\sin A} = \frac{AB}{\sin C}$$

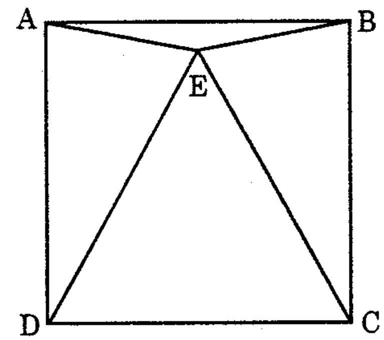
$$\frac{BC}{\sin 15°} = \frac{500\text{ m}}{\sin 90°}$$

$$BC = \frac{500 \times \sin\ 15°}{\sin\ 95°}$$

$$= 129{,}903\text{ m}$$

La distance est approximativement 130 mètres.

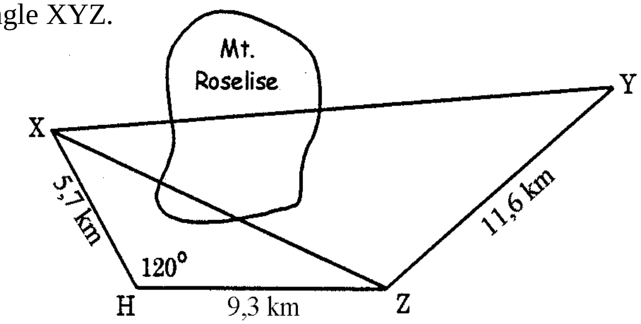
12. Le quadrilatère ABCD est un carré de 8 cm de côté. Le point E est situé à l’intérieur du carré, de sorte que $\angle$EAB = $\angle$EBA = 10º. Trouve la longueur de DE.



13. Un agriculteur a un champ de forme triangulaire. Il y a respectivement 530 m et 750 m du premier coin au second et du premier au troisième. L’angle entre l’horizontale et la ligne de visée depuis le premier jusqu’au second et depuis le premier jusqu’au troisième mesure 53º. Trouve le périmètre et l’aire du champ.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION

4. On doit construire un tunnel dans la montagne pour relier les villes X et Y. On ne peut voir la ville X ni depuis la ville Y ni depuis la ville Z. Cette dernière est située à 11,6 km de la ville Y. Le point H est à 9,3 km de Z et à 5,7 km de X. L'angle XHZ = 120º et l'angle HZY = 140º. Trouver la longueur XY et la valeur de l'angle XYZ.



Solution :

Utilisant la loi des cosinus :

$$
\begin{aligned}
(XZ)^2 &= (5,7)^2 + (9,3)^2 - 2(5,7)(9,3)\ \cos\ 120^o \\
&= 32,49 + 86,49 + 53,01 \\
&= 171,99 \\
XZ &= 13,1\ \text{km}
\end{aligned}
$$

Utilisant la loi des sinus :

$$
\begin{aligned}
\frac{5,7}{\sin\ XZH} &= \frac{13,1}{\sin\ 120^o} \\
\sin\ XZH &= \frac{5,7\ x\ \sin\ 120^o}{13,1} \\
\sin\ \angle XZH &= 0,376\,820\,2 \\
\angle XZH &= 22,14^o\ \text{(arrondi à 2 décimales près)} \\
\angle XZH &= 140 - 22,14^o \\
&= 117,86^o
\end{aligned}
$$

INSCRIPTION AU JOURNAL

1. Recherche la formule d'Heron dans des livres de mathématiques. Cette formule pourrait être utilisée pour trouver l'aire d'un triangle lorsque le postulat CCC est donné.
2. Tu te trouves à une extrémité (A) d'une caverne, et ton amie à l'autre extrémité (B). Une distance de 50 m vous sépare. Chacun de vous repère un point (C) au plafond de la caverne; l'angle que forme l'horizontale et la droite AC est de 71º et celui que forme l'horizontale et la droite BC est de 62º. Le point C se trouve directement au-dessus de la droite horizontale reliant A et B. Dessine un diagramme et trouve la hauteur au point C.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES	SUGGESTIONS ET EXEMPLES D'ENSEIGNEMENT	SUGGESTIONS D'ÉVALUATION
	Utilisant la lois des cosinus : $(XY)^2 = (13,1)^2 + (11,6)^2 - 2(13,1)(11,6) \cos 117,86^o$ $= 171,61 + 134,56 + 142,03$ $= 448,2$ $XY = 21,17$ km	