



Apprendre la trigonométrie en s'appuyant sur l'accessibilité pédagogique, la différenciation et le numérique

publié le 29/06/2026

Traam 2025- 2026 : Différencier en mathématiques avec le numérique

Descriptif :

Séquence pédagogique en 3e sur la trigonométrie dans le triangle rectangle, intégrant la différenciation via la conception universelle des apprentissages et des outils numériques (GeoGebra, chatbot, applications interactives) pour rendre les apprentissages accessibles, concrets et autonomes et favoriser l'engagement des élèves.

Sommaire :

- Descriptif de la séquence
- Compétences travaillées
- Déroulement de la séquence
- Plus-value du numérique dans cette séance
- Bilan critique de la séance

● Descriptif de la séquence

○ Niveau éducatif

Niveau 3e

○ Contexte de la séance

Cette séquence porte sur l'utilisation de la trigonométrie dans le triangle rectangle pour calculer une longueur. Elle s'inscrit dans le cadre des travaux académiques mutualisés (TRAAM) consacrés à la différenciation pédagogique en mathématiques par l'usage du numérique. Elle s'intègre dans une séquence intitulée "Calculer des longueurs inaccessibles".

○ Objectifs de la séance

- Comprendre l'intérêt de la trigonométrie pour mesurer des distances inaccessibles.
- Identifier les côtés d'un triangle rectangle par rapport à un angle donné.
- Connaître et utiliser les formules du sinus, du cosinus et de la tangente.
- Choisir le rapport trigonométrique adapté à une situation.
- Calculer une longueur dans un triangle rectangle.
- Développer l'autonomie des élèves dans la résolution de problèmes.

○ Pré-requis

- Vocabulaire de base du triangle rectangle : hypoténuse
- Calculer un quotient.
- Utilisation élémentaire d'une calculatrice.
- Utiliser l'échelle d'une carte, d'un plan
- Arrondir un nombre.
- Nommer un angle

- Mesurer un angle avec le rapporteur
- Utiliser l'égalité des produits en croix

○ Durée

environ 7 séances d'une heure.

○ Axes de différenciation

La conception de cette séquence repose sur les principes de la [Conception Universelle des Apprentissages \(CUA\)](#) ou de la [méthode M2PA](#), s'appuyant dans un premier temps sur les besoins partagés de tous les élèves, puis la mise en oeuvre de différenciation pour certains élèves puis enfin des adaptations pour certains élèves ciblés. On parlera d'accessibilité pédagogique et les adaptations proposées sont des "rampes d'accès cognitives".

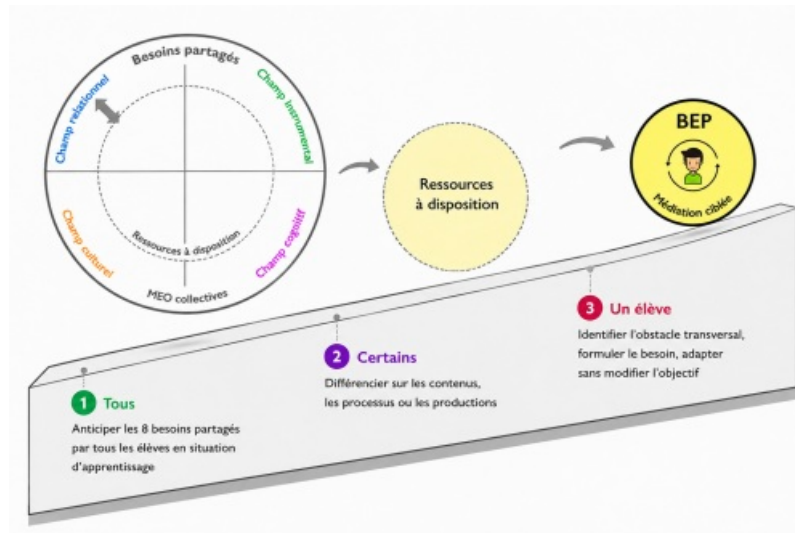


image réalisée à l'aide de l'IA Chatgpt
à partir du PNF École pour tous et d'après la M2PA – C. Ryckebusch, A. Carra, A. Cadalen (2026).

⚠ Confusion fréquente à lever d'emblée

On entend souvent dire : « accessible » = niveau 1, différenciation = niveau 2, adaptation = niveau 3 ». C'est faux.

L'accessibilité se joue aux trois niveaux. Ce sont les trois niveaux articulés ensemble qui constituent le processus d'accessibilisation. Le N1 n'est pas « l'accessibilité » à lui seul — il est le socle, mais l'ensemble forme la démarche.

Source : verbatim PNF, Temps 2 (Ryckebusch, Carra, Cadalen).

Trois principes de la CUA ont particulièrement guidé la conception de la séquence :

• Susciter l'engagement dans les apprentissages

La séquence débute par une situation concrète et authentique, via une approche historique qui permet aux élèves de comprendre l'intérêt du nouvel apprentissage. Le retour sur le terrain en fin de séquence contribue également à renforcer leur implication.

• Proposer plusieurs modes de représentation des savoirs

Les connaissances sont abordées à travers des mesures, des observations, des visualisations dynamiques avec GeoGebra, des vidéos, des cartes mentales et des outils numériques interactifs.

• Diversifier les moyens d'agir et d'exprimer sa compréhension

Les élèves travaillent tour à tour en groupe, individuellement, à l'oral, à l'écrit (sur papier ou sur des tableaux blancs) ou à l'aide d'outils numériques. Le plan de travail leur permet également d'avancer selon leur rythme.

● Compétences travaillées

○ Compétences disciplinaires

- APPLIQUER : Utiliser les rapports trigonométriques dans le triangle rectangle.
- CHERCHER : Rechercher et exploiter des informations utiles.

- CALCULER : Calculer une longueur dans un triangle rectangle.
- RAISONNER : Raisonner et justifier une démarche.
- RAISONNER : Résoudre des problèmes en mobilisant des connaissances géométriques.
- COMMUNIQUER Communiquer une démarche mathématique à l'écrit et à l'oral.

○ Compétences du CRCN mises en œuvre par les élèves

Domaine 1 : Informations et données

- Mener une recherche et collecter des informations.
- Exploiter des données issues d'un environnement numérique.

Domaine 5 : Environnement numérique

- Utiliser différents outils numériques pour apprendre.

○ Compétences du CRCN-Edu mises en œuvre par l'enseignant

Domaine 1 : Environnement professionnel

- Agir en faveur d'un numérique professionnel sûr et responsable
- Adopter une posture ouverte, critique et réflexive

Domaine 2 : ressources numériques

- Sélectionner, créer et gérer des ressources
- Concevoir des ressources

Domaine 3 : Enseignement apprentissage

- Concevoir

Domaine 4 : Diversité et autonomie des apprenants

- Inclure et rendre accessible
- Différencier
- Engager les apprenants

● Déroulement de la séquence

○ Séance 1 : situation déclenchante (donner du sens à l'apprentissage)

La séquence débute par une situation déclenchante visant à faire émerger un besoin d'apprentissage de cette nouvelle notion.

Partie 1 – Avec des outils modernes



Partie 2– Avec les outils des géomètres du 18^{ème} siècle



Un goniomètre servait à mesurer des angles.

3) Voici une gravure de géomètres du 18^{ème} siècle, selon toi, que cherche à faire les géomètres ? dans quel but ?

.....

.....

4) Quelle est la nature du triangle obtenu, selon toi ?

.....

5) Quelles sont les mesures que les géomètres peuvent prendre avec les instruments dont ils disposent ?

.....

6) Quel(s) outil(s) mathématique(s) que tu connais, peux-tu utiliser pour résoudre le problème des géomètres ? Comment procéder ?

.....

Les élèves doivent estimer la largeur d'un plan d'eau à partir d'une photographie aérienne issue de Google Maps. Après une première estimation grâce aux outils de mesure proposés par l'application, ils découvrent comment les géomètres réalisaient autrefois ce type de mesure à l'aide d'une équerre d'arpenteur et d'un goniomètre, en analysant une gravure de géomètres du 18^{ème} siècle.

Très rapidement, les élèves prennent conscience qu'il leur manque un outil mathématique pour reproduire cette démarche. Cette situation crée naturellement le besoin d'apprendre la trigonométrie.

La séquence se conclura d'ailleurs par un retour sur le terrain afin d'appliquer la méthode étudiée à l'aide des instruments utilisés par les géomètres : équerre d'arpenteur et goniomètre.

Cette première séance répond principalement au **besoin de donner du sens des apprentissages** mis en évidence par la méthode M2PA.

O Séance 2 : découvrir les rapports trigonométriques

Dans un premier temps, les élèves travaillent par groupes de trois. Chaque groupe mesure les côtés de plusieurs triangles rectangles, complète un tableau commun puis calcule différents rapports entre les longueurs.

A LA DÉCOUVERTE DES RELATIONS TRIGONOMÉTRIQUES DANS LE TRIANGLE RECTANGLE

Chercher
🔍

Calculer
🧮

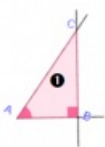
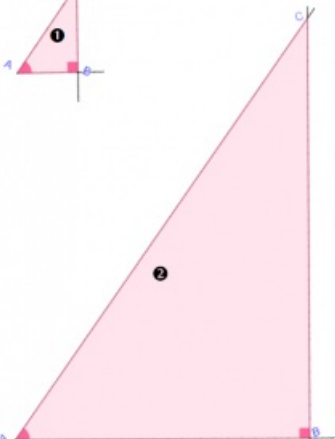
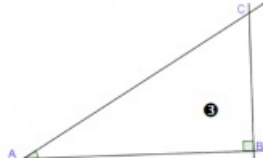
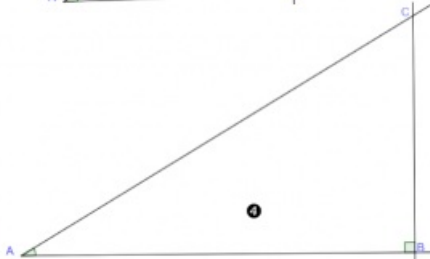
Communiquer
🗣️

J'observe et j'émetts une conjecture

1. Quelle est la nature des triangles ❶, ❷, ❸, ❹?
2. Mesurer l'angle $\widehat{BAC}$ et compléter la colonne 1 du tableau.
3. Compléter le tableau
 - Mesurer les différents côtés des triangles (pour remplir les 3 premières colonnes)
 - Calculer les rapports de longueurs (pour remplir les 3 dernières colonnes)

	$\widehat{BAC}$	AB	AC	BC	$\frac{AB}{AC}$	$\frac{BC}{AC}$	$\frac{BC}{AB}$
Triangle ❶							
Triangle ❷							
Triangle ❸							
Triangle ❹							

4. Observer les résultats obtenus. Que remarque-t-on ?
 - Qu'y a-t-il en commun ?
 - Qu'y a-t-il de différents ?
 - De quoi dépendent ces résultats ?

Une phase d'observation permet ensuite de mettre en évidence des régularités.

Une mise en commun est alors réalisée à partir du tableau de résultats puis complétée par une animation GeoGebra, comme par exemple [cette applique](#) provenant de GeogebraTube (réalisée par Vlaunay) ➔

GeoGebra

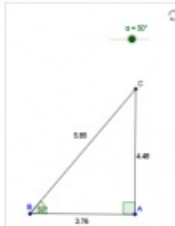
Google Classroom

Classer GeoGebra

Se connecter

Auteur : Vlaunay

Thème : Cosinus, Sinus, Trigonométrie



Déplace le point A. Que constate-t-on pour les rapports $\frac{AB}{AC}$, $\frac{BC}{AC}$ et $\frac{BC}{AB}$?

Modifie l'angle α . Les rapports ont-ils changé ?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	AB	AC	BC	BA/AC	BC/AC	BC/AB											
2	3.76	4.81	5.85	0.78	1.23	1.57											
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	

Les élèves observent que les rapports restent constants lorsque les longueurs varient mais que l'angle reste identique. Ils constatent également que ces rapports évoluent lorsque la mesure de l'angle change. On démontre finalement ces égalités à l'aide des triangles semblables ou du théorème de Thalès.

La découverte des notions s'effectue selon le principe de la classe puzzle.

Temps 1 – chacun devient expert

1. Consulter les vidéos
2. Répondre aux questions
3. Identifier ce que vous devez transmettre à vos camarades

Groupe bleu	Groupe rouge	Groupe jaune
Léna	Ambre	Sélénia
Louane	Céleste	Melvina
Atiliano	Tinaël	Julia
Nolan	Dylan	Kylian
Lilia		
Anaël	Timothé	Camille

Chaque élève devient ensuite expert d'un aspect particulier de la leçon à partir d'extraits de la [vidéo "Trigonométrie" de la chaîne youtube L'Antisèche](#) que j'ai découpée à l'aide de [l'outil Digiview](#) de la Digitale.dev.

- le vocabulaire (côté opposé, côté adjacent, hypoténuse) ;

J'apprends une nouvelle notion mathématique (groupe BLEU)



Source
<https://youtu.be/L2R6WmSAQ14>

Après avoir regardé la vidéo, réponds au deux questions ci-dessous.

1. Qu'as-tu appris dans cette vidéo ?
Illustre ta réponse avec deux schémas légendés (vocabulaire) en fonction de l'angle que l'on connaît.
2. En reprenant le tableau ci-dessus, indiquer pour chaque côté, le mot de vocabulaire qui convient.

- les formules et les moyens mnémotechniques ;

J'apprends une nouvelle notion mathématique (groupe jaune)



Source
<https://youtu.be/L2R6WmSAQ14>

Après avoir regardé la vidéo, réponds au deux questions ci-dessous.

1. Qu'as-tu appris dans cette vidéo ?
2. En reprenant, le tableau ci-dessus indiquer pour les 3 dernières colonnes la formule qui correspond.



Source
<https://youtu.be/L2R6WmSAQ14>

Après avoir regardé la vidéo, réponds au deux questions ci-dessous.

3. Qu'as-tu appris dans cette vidéo ?
4. Explique comment fonctionne « l'astuce » ?
5. Laquelle préfères-tu ?

- l'utilisation de la calculatrice et la signification du mot trigonométrie

J'apprends une nouvelle notion mathématique (groupe ROUGE)



Source : <https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/mathematiques/trigonometrie-16718/>

On appelle trigonométrie – du grec *trigonon* signifiant triangulaire et *métrou*, mesure –, la branche des mathématiques qui fait le lien entre les distances et les angles dans les triangles. [...]

L'intérêt des civilisations pour la trigonométrie semble remonter à quelque 4.000 ans. Ses résultats ont d'abord servi la navigation et l'astronomie et aujourd'hui encore, les principes de la trigonométrie apparaissent dans de nombreux champs des sciences : physique, électricité, mécanique, économie, biologie, géographie, etc.

Lis l'extrait ci-dessus, réponds aux deux questions ci-dessous.

1. Que signifie le mot « trigonométrie » ?
2. Selon vous, à quoi cela va-t-il nous servir dans nos exercices ?



Regarde les vidéos et réponds aux deux questions ci-dessous.

3. Qu'as-tu appris dans la première vidéo ?



4. A l'aide de la 2ème vidéo, utilise ta calculatrice pour calculer la valeur arrondie au centième :

$\cos(45^\circ)$	$\sin(56^\circ)$	$\tan(38^\circ)$
$\cos(62^\circ)$	$\sin(20^\circ)$	$\tan(72^\circ)$

Dans une logique de différenciation, les élèves les plus fragiles ont été positionnés sur le travail des formules et des moyens mnémotechniques. Cela leur permet alors de bénéficier d'un temps d'appropriation en avance par rapport aux autres camarades, ainsi que d'un étayage complémentaire avant la mise en commun, selon les besoins des élèves.

[1-jigsaw_trigonometrie](#) (PDF de 390.3 ko)

Les groupes initiaux sont ensuite reconstitués. Chaque élève transmet alors son expertise aux autres membres du groupe. Une carte mentale est réalisée collectivement afin de synthétiser les connaissances jugées essentielles.

Temps 1 – tout le monde devient expert

1. Chaque élève partage ce qu'il a appris
2. A vous 3, **réaliser une carte mentale** sur ce que vous devez retenir sur la trigonométrie

Groupe 1	Léna	Ambre	Sélénya
Groupe 2	Louane	Céleste	Melvina
Groupe 3	Atiliano	Tinaël	Julia
Groupe 4	Nolan Lilia	Dylan	Kylian
Groupe 5	Anaël	Timothé	Camille

La séance se termine par l'élaboration de la trace écrite institutionnalisée.

[carte-mentale_trigonometrie](#) (PDF de 35.8 ko)

Cette trace écrite est donnée à recopier à la maison pour la prochaine séance ensuite afin d'optimiser le temps de classe.

Cette organisation contribue notamment à développer **le sentiment de compétence** des élèves.

o Séance 3 : apprendre à choisir la bonne formule

Cette étape répond au besoin de soutien mnésique identifié dans le cadre de la méthode M2PA.

Cette séance s'appuie selon les principes de l'[enseignement explicite](#), en 5 phases.

5 phases :

- 1 l'ouverture → réactivation +  OBJECTIF DE LA SÉANCE
- 2 le modelage → Je fais.
- 3 la pratique guidée → Nous faisons ensemble.
- 4 la pratique autonome → Vous faites tout seuls.
- 5 la clôture → Synthèse + annonce de la prochaine séance

La phase d'ouverture :

La séance débute par une phase de réactivation sous forme de questions flash à l'oral portant sur :

- le vocabulaire du triangle rectangle ;
- l'identification des côtés ;
- les trois rapports trigonométriques.

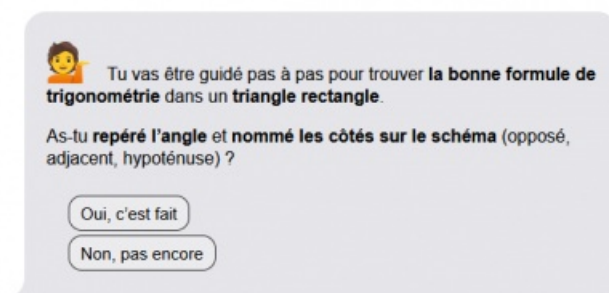
La phase de modelage

Cette phase repose ensuite sur l'utilisation d'un chatbot pédagogique conçu à partir d'une fiche outil que j'utilisais et avec l'aide l'IA Chatgpt, Digipage et ChatMD (développé par la forge edu) pour accompagner le raisonnement des élèves.



Cliquer sur l'image ci-dessous pour tester le chatbot :

 **Choisir la formule de trigo qui convient**

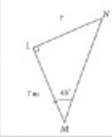
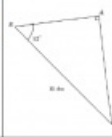
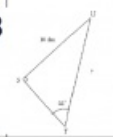
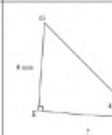
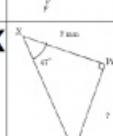


À partir d'un exemple, et avec l'aide de l'outil, j'explicite les différentes étapes permettant de choisir la formule trigonométrique adaptée à la situation.

Selon les besoins des classes, un ou deux exemples supplémentaires sont ensuite réalisés collectivement et avec l'aide du chatbot.

La pratique guidée

Les élèves travaillent ensuite par groupes de deux à l'aide d'une tablette. Ils utilisent le chatbot pour les aider à réaliser une activité de classement dans laquelle ils doivent associer différents triangles aux formules sinus, cosinus ou tangente.

	A		B		C
	D		E		F
	G		H		I
	J		K		L
SINUS		COSINUS		TANGENTE	

Le chatbot présente ici un intérêt particulier : il oblige les élèves à passer par chacune des étapes de raisonnement attendues avant d'accéder à l'étape suivante. Cette démarche favorise leur autonomie cognitive tout en soutenant la mémorisation.

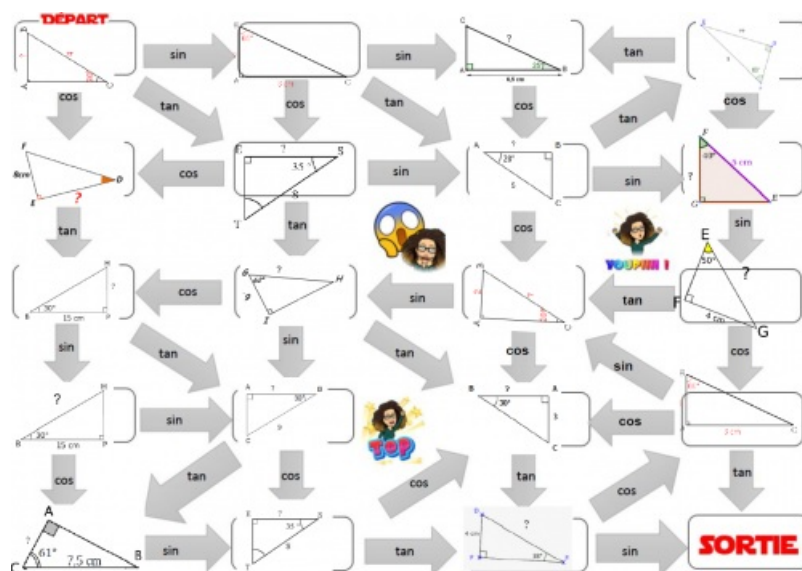


(MPEG4 de 4.3 Mo)

 [choix-bonne-formule_enseignement-explicite](#) (PDF de 108 ko)

La pratique autonome

Les élèves ont ensuite une activité "ludique" sous forme d'un labyrinthe pour s'entraîner à identifier la bonne formule. Ce travail est commencé en classe puis terminé à la maison.

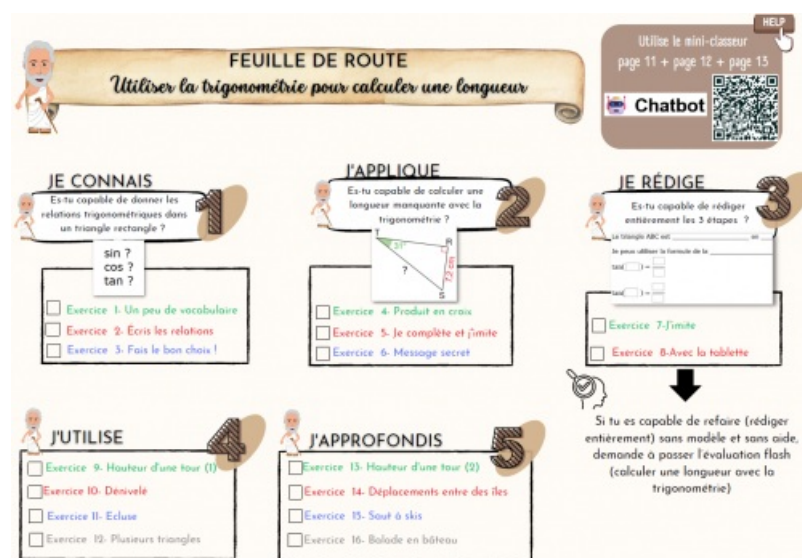


La phase de conclusion

Sur les 5 dernières minutes de la séance, j'interroge un élève pour qu'il me liste les différentes opérations mentales à suivre pour identifier la formule qui convient.

o Séances 4 à 7 : un plan de travail différencié

Les élèves poursuivent ensuite leur apprentissage grâce à un plan de travail progressif.



2-fdr-trigonometrie_3e (PDF de 4.1 Mo)

Ils commencent par plusieurs activités de réactivation et de consolidation :

- identifier les côtés d'un triangle rectangle à l'aide de l'application "Trigonométrie" de Christophe Auclair ;

EXERCICE – 1 : UN PEU DE VOCABULAIRE COMMUNIQUER

Ouvrir l'application TRIGONOMETRIE
Dans entraînement,
Cliquer sur « Identifier les côtés relatifs à un angle »

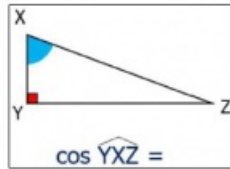
Score
(refaire jusqu'à obtenir un score satisfaisant)

- retrouver les formules du sinus, du cosinus et de la tangente grâce à une activité LearningApps ;

■ ■ EXERCICE – 2 : - ÉCRIS LES RELATIONS

MODÉLISER 

Regarde l'exemple avant de commencer.



Exemple :

$\cos = \text{Adjacent/Hypoténuse}$

donc on écrit $\mathbf{XY/XZ}$

Effectue **une ou les deux** activités selon comment tu te sens à l'aise.

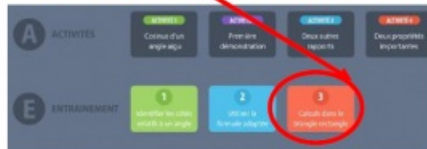
Activité n°1	Activité n°2
	
https://learningapps.org/view9871663 (auteur : Vanessa Hamel)	https://learningapps.org/view4220961 (auteur : Aurélie Mielé)

- choisir le rapport trigonométrique adapté à l'aide de l'application "Trigonométrie" de Christophe Auclair.

■ ■ EXERCICE – 8 : AVEC LA TABLETTE

APPLIQUER 

- Ouvrir l'application **TRIGONOMETRIE**
- Dans entraînement,
- Cliquer sur « **Calculs dans le triangle rectangle** ».



Score
(refaire jusqu'à obtenir
un score satisfaisant)



- Penser à **décocher** « **Mesure d'un angle** »
- Effectue et rédige entièrement les calculs dans ton cahier ou sur un tableau ou sur une ardoise.

L'avantage de ces outils numériques est que les élèves ont un retour immédiat sur leurs réussites et erreurs. Ils peuvent également recommencer plusieurs fois.

Les élèves avancent ensuite dans une série d'activités de difficulté progressive :

- exercices d'automatisation sans rédaction ;

■ ■ EXERCICE – 4 : PRODUIT EN CROIX

CALCULER 

Calcule à l'aide de la calculatrice la longueur AB arrondie au dixième.

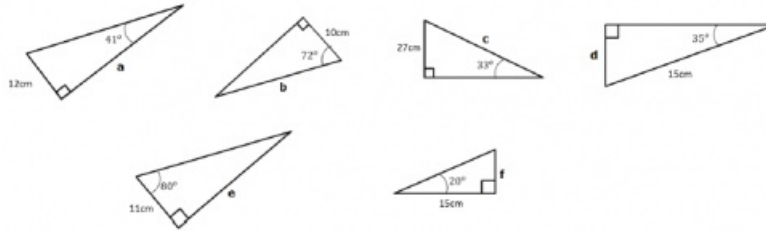
$\cos(42) = \frac{AB}{4}$ AB = AB =	$\sin(50) = \frac{AB}{15}$ AB = AB =	$\tan(38) = \frac{AB}{7}$ AB = AB =
$\cos(64) = \frac{7,5}{AB}$ AB = AB =	$\sin(21) = \frac{8,2}{AB}$ AB = AB =	$\tan(52) = \frac{9}{AB}$ AB = AB =

■ ■ EXERCICE – 6: MESSAGE SECRET

APPLIQUER



- Calcule les longueurs manquantes dans chaque triangle.
- Le résultat sera **arrondi au dixième**.
- **Aucune rédaction attendue** (l'objectif de l'exercice est d'automatiser)



Tu découvriras le nom d'un célèbre mathématicien qui a introduit les premières formules de trigonométrie.

O	E	U	R	P	T	M	D	S	L
5,5	49,6	5,4	32,3	13,8	62,4	8,6	62,3	14,7	32,4

Réponse

a e f b c d c c

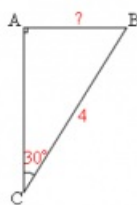
- exercices à rédaction guidée et à trous ;

■ ■ EXERCICE – 5: JE COMPLÈTE ET J'IMITE

APPLIQUER



1. Complète les cases pour calculer la longueur AB.

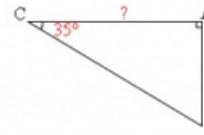


$$\sin(\square) = \frac{\square}{\square}$$

$$AB = \frac{\square}{\square} \times \square$$

$$AB \dots \square$$

2. Procède de la même manière pour calculer la longueur AC (attention, ce n'est pas la même formule)



■ ■ EXERCICE – 7: J'IMITE

APPLIQUER



COMMUNIQUER



1. Complète les cases

Le triangle ABC est _____ en _____

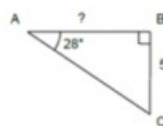
Je peux utiliser une formule de trigonométrie.

$$\tan(\square) = \frac{\square}{\square} \quad (\text{avec les lettres})$$

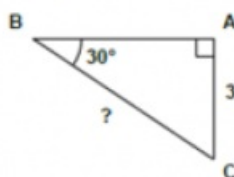
$$\tan(\square) = \frac{\square}{\square} \quad (\text{avec les valeurs connues})$$

$$AB = \frac{\square}{\square} \times \square \quad (\text{produit en croix})$$

$$AB \dots \square$$



2. En prenant exemple sur la question 1, rédige toutes les étapes pour calculer la longueur BC dans le triangle ABC.



.....

.....

.....

.....

.....

.....

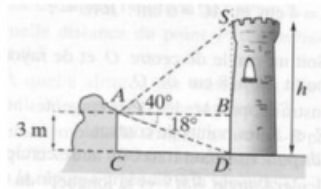
- exercices avec rédaction complète (problèmes intermédiaires ou mobilisant plusieurs savoir-faire)

■ EXERCICE – 13: HAUTEUR D'UNE TOUR (2)

CHERCHER
○○○○

RAISONNER
○○○○

COMMUNIQUER
○○○○



Calculer la hauteur h de la tour.
Rédaction attendue.

■ EXERCICE – 15: SAUT À SKIS

(source : Jérôme Andrade)

CHERCHER
○○○○

MODÉLISER
○○○○

RAISONNER
○○○○

COMMUNIQUER
○○○○



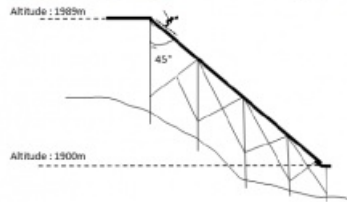
Coline Mattel médaillée de bronze au saut à ski à Sotchi.

Aux Jeux Olympiques de Sotchi, lors de l'épreuve de saut à ski, le commentateur sportif, pour illustrer les images de la performance de Coline Mattel, a dit :

« Coline a dévalé la piste d'élan en 5 secondes. Sa vitesse moyenne sur cette longueur était d'au moins 70 km/h »

L'affirmation concernant la vitesse est-elle vraie ?

Rédaction attendue.



2-exercices_trigonometrie_3e (PDF de 858.4 ko)

Le plan de travail constitue ici un levier important de différenciation. Les élèves peuvent reprendre certaines activités autant de fois que nécessaire ou progresser plus rapidement lorsqu'ils estiment maîtriser les notions.

Cette organisation permet également à l'enseignant de consacrer davantage de temps aux élèves ayant besoin d'un accompagnement renforcé.

● Plus-value du numérique dans cette séance

Le numérique constitue un véritable levier de différenciation tout au long de la séquence.

Il permet :

- de donner du sens aux apprentissages grâce à une situation authentique ;
- de visualiser des invariants mathématiques à l'aide de GeoGebra ;
- de proposer plusieurs modes d'accès aux connaissances ;
- d'accompagner le raisonnement des élèves grâce au chatbot ;
- de favoriser l'autonomie dans le cadre du plan de travail ;
- de dégager du temps pour l'accompagnement des élèves les plus en difficultés.

○ Ressources numériques utilisées

- Google Maps ;
- Vidéo "Trigonométrie" de la chaîne L'Antisèche [🔗](#) ;
- Activités LearningApps ;
- Application "Trigonométrie" de Christophe Auclair ;
- Construction dynamique GeoGebra.

○ Applications numériques utilisées

- Google Maps ;
- GeoGebra ;
- LearningApps ;
- Application "Trigonométrie" de Christophe Auclair ;
- Chatbot pédagogique conçu par l'enseignant.

○ Voici un tutoriel à destination de l'enseignant pour concevoir son propre chatbot :

 [tutoriel_chatbot](#) (PDF de 3.2 Mo)

Ou [cette vidéo explicative mais avec Codimd \(au lieu de digipage\)](#) 

● Bilan critique de la séance

Cette séquence a facilité une appropriation solide de la trigonométrie par l'ensemble des élèves, y compris les plus fragiles, cela grâce aux nombreuses phases de réactivation et au plan de travail différencié.

Les résultats observés lors du deuxième brevet blanc sont particulièrement encourageants : environ 80 % des élèves ont identifié de manière autonome la nécessité d'utiliser la trigonométrie et ont su réinvestir leurs connaissances dans une situation nouvelle. Parmi les 20 % restants, plusieurs élèves avaient principalement été freinés par la compréhension de l'énoncé. Lors du temps de correction, ils ont néanmoins été capables d'identifier la notion mobilisée et de mettre en œuvre la démarche attendue avec un accompagnement limité.

Le chatbot s'est révélé particulièrement pertinent pour développer l'autonomie des élèves. En imposant une progression étape par étape dans le raisonnement, il favorise l'engagement dans les opérations mentales attendues et limite le recours à des procédures mécaniques ou à une simple application de recettes.

Une difficulté technique a toutefois été rencontrée : le chatbot ne s'ouvrait pas correctement sur les tablettes à partir du QR code initialement prévu. Une solution de contournement a consisté à transmettre directement le lien via Pronote.

L'autonomie ainsi développée m'a également permis de consacrer davantage de temps aux élèves nécessitant un accompagnement renforcé.

Sans permettre de tirer des conclusions générales, cette expérimentation a mis en évidence plusieurs points de vigilance et pistes de réflexion. L'association de démarches relevant de la CUA, de la différenciation pédagogique et de certains outils numériques semble avoir favorisé l'engagement des élèves et leur accès aux apprentissages. Les outils numériques ont notamment été mobilisés pour soutenir la compréhension des notions et l'autonomie des élèves, tout en me permettant d'ajuster davantage mon accompagnement.